

## Avversione e premi al rischio nel mercato dei CDS<sup>1</sup>

*Gli spread applicati ai credit default swap (CDS) costituiscono per gli investitori una remunerazione a fronte delle perdite attese, ma incorporano altresì un premio per la loro avversione al rischio di insolvenza. In base alle stime dell'autore, i premi al rischio incorporati nei CDS e l'avversione al rischio di insolvenza hanno esibito una forte volatilità fra il 2002 e il 2005. Entrambi appaiono connessi con fattori macroeconomici fondamentali, quali l'orientamento della politica monetaria, e fattori tecnici di mercato, come l'emissione di collateralised debt obligation (CDO).*

*Classificazione JEL: G120, G130, G140*

Uno dei compiti più difficili nell'analisi dei mercati finanziari è quello di individuare quanta parte delle oscillazioni dei prezzi delle attività è dovuta a variazioni dei fattori economici che influiscono sul profilo dei rendimenti e quanta è invece spiegata da variazioni nei premi al rischio. A questo riguardo, i mercati del credito non fanno eccezione. Il forte ampliamento degli spread creditizi nell'estate del 2002 è stato il risultato del rapido deterioramento delle prospettive o di un brusco aumento dell'avversione al rischio degli investitori? Il successivo calo a livelli storicamente bassi degli spread applicati alle imprese è dovuto principalmente al miglioramento dei bilanci societari o a un costante aumento della propensione al rischio? E cosa dire dei picchi toccati dagli spread nella primavera del 2005, dopo i declassamenti di rating nel settore automobilistico statunitense? Le risposte a queste domande sono rilevanti ai fini dei segnali che i responsabili delle politiche ricavano dai mercati creditizi, sia in periodi normali, sia in situazioni di tensione del mercato. Esse dovrebbero inoltre interessare gli studiosi per ciò che rivelano sui modelli di *pricing* delle attività, nonché gli operatori di mercato alla ricerca di opportunità di arbitraggio fra strumenti creditizi e tipi di attività diversi.

In questo studio si costruiscono degli indicatori dei premi al rischio e dell'avversione al rischio nei mercati creditizi utilizzando dati relativi al mercato in rapida crescita dei *credit default swap* (CDS) per il periodo 2002-05. Gli spread sui CDS dovrebbero riflettere le perdite attese per insolvenza e i premi

---

<sup>1</sup> L'autore ringrazia JPMorgan Chase per le statistiche sulle emissioni di CDO sintetiche, Claudio Borio, Frank Packer e Philip Wooldridge per le utili osservazioni e Jhuvesh Sobrun per l'assistenza nella ricerca. Le opinioni espresse in questo articolo sono quelle dell'autore e non riflettono necessariamente il punto di vista della BRI.

applicati come compenso per il rischio di insolvenza. L'analisi mostra che l'andamento dei premi stimati è caratterizzato da un'elevata volatilità, coerentemente con l'opinione di molti operatori secondo cui il mutevole atteggiamento nei confronti del rischio può spiegare buona parte dei movimenti dei prezzi delle attività. In questo lavoro si cerca inoltre di individuare le principali determinanti dei premi al rischio nei mercati creditizi. I risultati ottenuti fanno ritenere che i premi per il rischio di insolvenza e l'avversione al rischio siano fortemente collegati a fattori fondamentali, quali gli indicatori dell'economia reale e l'orientamento della politica monetaria, e a fattori tecnici di mercato, come le emissioni di *collateralised debt obligation* (CDO).

Lo studio si apre fornendo alcune informazioni di base sui mercati dei CDS e degli indici di CDS, su cui è focalizzata la presente indagine empirica. Segue una breve rassegna della letteratura in materia e delle statistiche utilizzate nell'analisi, che prelude alla costruzione degli indicatori dei premi al rischio per i CDS e dell'avversione al rischio di insolvenza. Dopo un'analisi delle determinanti di queste grandezze, l'articolo si conclude con una sintesi e con alcuni suggerimenti per ricerche future.

## Il mercato dei CDS

La presente analisi è incentrata sul mercato dei CDS, uno dei segmenti del sistema finanziario internazionale che più è cresciuto negli ultimi anni. Un CDS è un contratto di assicurazione che tutela l'acquirente da perdite connesse con un evento creditizio concernente un'entità di riferimento sottostante. In contropartita di questa protezione, durante la vita del contratto l'acquirente versa periodicamente un premio al venditore della protezione (detto "investitore")<sup>2</sup>. In un primo momento il mercato dei CDS si è sviluppato principalmente intorno ai contratti riferiti a un'unica entità sottostante (contratti uninominali o *single-name*). A partire dalla fine del 2003, tuttavia, è cresciuta anche l'attività in contratti su indici di CDS, che costituiscono l'oggetto principale dell'analisi qui condotta. Le statistiche della BRI indicano che l'ammontare nozionale totale di CDS uninominali e plurinominali in essere a fine giugno 2005 era pari a \$10,2 trilioni<sup>3</sup>.

Vari sono i motivi per concentrarsi sul mercato dei CDS piuttosto che su quello a pronti. Innanzitutto, i CDS rivestono oggi un ruolo primario nei mercati creditizi: essi sono utilizzati da un ampio ventaglio di investitori per posizionarsi in base alle aspettative sull'evoluzione della qualità creditizia e dalle banche a scopi di copertura, e costituiscono gli elementi di base per costruire strutture sintetiche. Inoltre, la liquidità relativamente elevata del mercato dei CDS

Il mercato dei CDS è cresciuto rapidamente ...

... e si presta all'analisi degli spread creditizi

---

<sup>2</sup> Varie fonti (ad esempio O'Kane, Naldi et al., 2003) forniscono una descrizione dei contratti di CDS e delle loro caratteristiche. Gran parte dei contratti contempla quattro tipi di eventi creditizi: fallimento, mancato pagamento, moratoria e ristrutturazione sostanziale del debito (comprendente l'attivazione di clausole di esigibilità immediata). Qui di seguito il termine "insolvenza" sarà utilizzato come sinonimo di "evento creditizio".

<sup>3</sup> Sebbene il valore netto delle esposizioni sia di gran lunga inferiore (\$267 miliardi al giugno 2005), si stima che i volumi di contrattazione siano significativamente più elevati di quelli dei sottostanti mercati obbligazionari.

implica che gli spread su questi strumenti rappresentano presumibilmente un indicatore abbastanza “pulito” dei rischi di insolvenza e di recupero rispetto agli spread applicati a gran parte delle obbligazioni societarie, il che facilita l’individuazione dei premi per il rischio di credito<sup>4</sup>.

Gli indici di CDS costituiscono oggi la base di altri importanti derivati creditizi

Vi sono inoltre alcuni vantaggi derivanti dalla scelta di esaminare gli indici di CDS. Nel mercato vengono negoziati contratti di swap e *note* basati su tali indici, mentre ciò non avviene per le obbligazioni societarie; i risultati ottenuti in questo studio potrebbero pertanto essere direttamente utilizzati per analizzare gli spread su indici di mercato. Essi possono inoltre risultare utili nelle ricerche sui derivati basati su indici, come le tranche di indici (*index tranche*) o le opzioni su CDS (*default swaption*). Nel caso delle tranche di indici, che permettono agli investitori di assumere esposizioni verso determinati segmenti della distribuzione delle perdite inerenti a un dato indice di CDS, il prezzo e la copertura si fondano in parte sull’andamento degli spread su indici<sup>5</sup>. Analogamente, dipende da tale andamento anche la valutazione delle opzioni su questi indici.

## Letteratura in materia

Pochi sono gli studi sui premi al rischio per i CDS

Questo articolo va ad aggiungersi all’esigua ma crescente letteratura sulle proprietà empiriche degli spread di CDS e sull’avversione al rischio degli investitori nel mercato del rischio di credito. Lo studio che più vi si avvicina è quello di Berndt et al. (2005), dove i premi al rischio sono stimati utilizzando i dati sui CDS relativi a un insieme di 67 imprese statunitensi appartenenti a tre settori e le Expected Default Frequencies (EDF™) di Moody’s KMV come misura delle probabilità di insolvenza. Gli autori individuano i premi per il rischio di insolvenza utilizzando modelli dinamici interamente specificati del rischio di credito per ciascuna entità di riferimento. Prendendo in considerazione un insieme più ampio di imprese (quelle ricomprese nel principale indice USA di CDS di qualità bancaria), nel presente studio si adotta invece un approccio più semplice alla misurazione del rischio di credito, analizzando i nessi intercorrenti fra le misure ottenute e alcune variabili relative ai fattori macroeconomici e all’attività sui mercati creditizi.

I precedenti lavori stimano che gli spread obbligazionari contengono premi al rischio elevati

Data la relativa “giovinezza” del mercato dei CDS, gran parte delle ricerche sugli spread è stata condotta utilizzando dati sulle obbligazioni. Elton et al. (2001) analizzano quanta parte della variazione nel tempo degli spread (al netto delle perdite attese e delle imposte) è attribuibile a fattori Fama-French e utilizzano quindi tali contributi per calcolare il premio al rischio.

---

<sup>4</sup> I CDS potrebbero essere più liquidi delle obbligazioni per vari motivi. In gran parte dei casi essi beneficiano ad esempio della standardizzazione dei contratti, per cui gli eventi creditizi che attivano il pagamento a favore del compratore della protezione sono esplicitati dalle definizioni dell’ISDA in materia di derivati creditizi (ISDA, 2003). I CDS consentono inoltre agli operatori di assumere posizioni corte sul rischio di credito in modo meno complesso e oneroso che le obbligazioni societarie. Cfr. Longstaff et al. (2005) per una trattazione più approfondita.

<sup>5</sup> Cfr. Amato e Gyntelberg (2005) per una discussione generale degli indici di CDS e delle tranche di indici, nonché di alcune delle questioni che si pongono per il loro *pricing*.

Driessen (2005) stima un modello dinamico della struttura per scadenze suddividendo gli spread in varie componenti, e giunge a riscontrare premi elevati e non lineari per il rischio di insolvenza e per la liquidità. Amato e Luisi (2005) stimano i premi al rischio avvalendosi di un modello che incorpora le variabili macroeconomiche quali determinanti della struttura a termine degli spread sulle obbligazioni societarie.

## Dati

La metodologia di stima dei premi al rischio qui utilizzata (cfr. sezione seguente) necessita di dati riguardanti gli spread su indici di CDS e le probabilità di insolvenza relative ai nominativi ricompresi nell'indice. Si costruisce una serie storica sintetica degli spread per un insieme fisso di imprese utilizzando dati tratti da Markit, e ciò per due motivi. Primo, la scelta di un insieme fisso contribuisce alla coerenza nel tempo della serie. Col tempo la composizione dei principali indici di mercato è variata a causa di fusioni e degli avvicendamenti semestrali negli indici stessi<sup>6</sup>. Secondo, è intenzione dell'autore estendere l'analisi al periodo più lungo possibile. Per gran parte delle imprese del campione è infatti possibile costruire serie temporali giornaliere risalenti al maggio 2002. Dal momento che le negoziazioni di contratti su indici sono iniziate a metà 2003, sarebbe stato possibile in linea di principio utilizzare le quotazioni del mercato a livello di indice; tuttavia, ciò avrebbe accorciato la durata del campione e avrebbe compromesso la sua omogeneità a causa delle variazioni intervenute nella composizione dell'indice "on-the-run".

Il gruppo di imprese considerate è formato dalle componenti della 4<sup>a</sup> serie dell'indice DJ CDX North America investment grade (CDX.NA.IG.4)<sup>7</sup>, ossia della versione vigente dal 21 marzo al 20 settembre 2005. L'indice è composto da 125 entità, che per la maggior parte hanno un rating compreso fra A+/A1 e BBB-/Baa3. L'analisi è incentrata soprattutto sull'indice aggregato, ma se ne analizzano anche cinque sottosectori (beni di consumo, energia, finanza, industria e telecomunicazioni), al fine di determinare in quale misura gli andamenti settoriali corrispondano a quelli aggregati. Le serie sintetiche degli spread per l'indice e per i sottosectori sono calcolate come medie equiponderate degli spread sui contratti uninominali.

Le serie sintetiche qui costruite possono discostarsi dalle quotazioni di mercato per almeno due motivi<sup>8</sup>. Innanzitutto, in linea di principio il valore

L'analisi si avvale di un indice sintetico di CDS ...

... basato sulle società comprese nella 4<sup>a</sup> serie del DJ CDX

---

<sup>6</sup> In origine il mercato era composto da vari indici concorrenti, che nella primavera del 2004 sono poi confluiti nelle famiglie di indici CDX e iTraxx. Le componenti di questi indici sono selezionate con cadenza semestrale sulla base di un sondaggio presso gli intermediari.

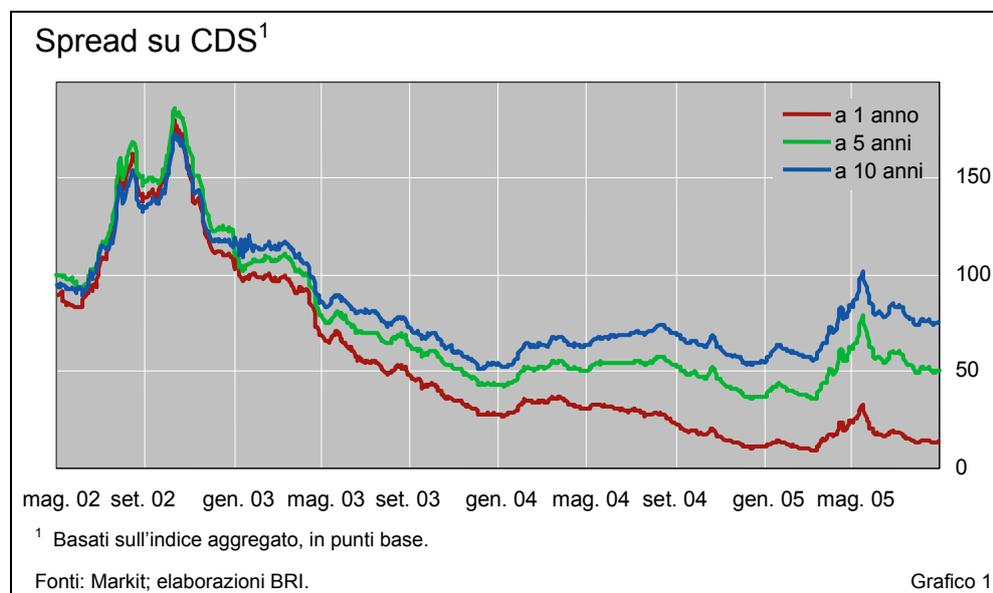
<sup>7</sup> La lista delle componenti dell'indice è disponibile sul sito web di Markit, all'indirizzo <http://www.markit.com>.

<sup>8</sup> Le serie sintetiche possono essere comparate agli spread ufficiali sugli indici di Markit. Per quanto riguarda la differenza calcolata per gli spread giornalieri a cinque anni, nel periodo dal 21 marzo al 31 agosto 2005 la media risultava pari a 0,6 punti base, il valore medio assoluto a 1,9 e la deviazione standard a 2,6 punti.

Gli spread sintetici possono differire da quelli di mercato

quotato dal mercato per lo spread sull'indice dovrebbe essere uguale alla media degli spread sulle 125 entità di riferimento, ma nella pratica si registrano discrepanze ("base" diversa da zero). Ciò è probabilmente dovuto, in parte, alla convenienza dell'uso dei contratti su indici per coprire il rischio macroeconomico. Pertanto, va usata cautela nel trasporre i risultati qui ottenuti direttamente nel contesto degli spread di mercato. Inoltre, i contratti su indici ammettono solo due tipologie di evento creditizio, ossia il fallimento e il mancato pagamento, secondo quanto previsto dalla cosiddetta clausola *no-restructuring* per i contratti di CDS uninominali<sup>9</sup>. Tuttavia, gran parte dei contratti di questo tipo negli Stati Uniti incorpora una clausola di ristrutturazione modificata (*modified restructuring*). Al fine di massimizzare la dimensione del campione, per ciascun giorno e ciascuna impresa viene costruita una media ponderata, espressa su base *no-restructuring*, delle quotazioni disponibili nella banca dati di Markit, a prescindere dal tipo di clausola contrattuale. È probabile che il valore dell'opzione *cheapest-to-deliver* per i contratti che contemplano la possibilità di ristrutturazione vari sistematicamente al variare del ciclo del credito. Una siffatta variazione introdurrebbe un errore nello schema qui utilizzato di ponderazione (fissa), che è però verosimilmente di piccola entità<sup>10</sup>.

Il grafico 1 riporta le serie temporali giornaliere degli spread su CDS per l'indice aggregato, per le scadenze di uno, cinque e 10 anni. Alcuni aspetti delle serie sono degni di nota. Primo, la struttura a termine ha un'inclinazione positiva in corrispondenza dei livelli più bassi degli spread; in particolare, si riscontrano ampie differenze nell'ultimo paio d'anni fra gli spread a uno e a



<sup>9</sup> Cfr. ISDA (2003) per una definizione delle varie clausole contrattuali.

<sup>10</sup> Le ponderazioni riflettono i profili degli spread osservati per le diverse clausole contrattuali in un campione dove in un dato giorno esistono quotazioni per più tipi di contratto riferiti a una stessa entità. Cfr. anche O'Kane, Pedersen e Turnbull (2003), nonché Packer e Zhu (2005) per un'analisi delle clausole di ristrutturazione.

cinque anni. Ciò significa che occorre procedere con cautela nella scelta dell'orizzonte temporale per il prosieguo dell'analisi. Secondo, gli spread presentano un'elevata persistenza e variano soprattutto alle frequenze minori, ad esempio di un mese o più. Così, sebbene per gran parte dell'analisi sia necessario aggregare gli spread su base mensile (per far sì che corrispondano agli intervalli con cui si rendono disponibili le altre serie di dati), a questa frequenza essi variano considerevolmente.

Quale *proxy* delle probabilità di insolvenza si utilizzano, come già nel lavoro di Berndt et al. (2005), le EDF™ a un anno. Queste sono costruite utilizzando dati di bilancio e quotazioni azionarie secondo i principi di un modello di tipo Merton per valutare la probabilità di insolvenza<sup>11</sup>. Con la sola eccezione di due imprese, per tutte le componenti dell'indice CDX.NA.IG.4 sono disponibili con frequenza mensile dati sulle EDF™. Le EDF™ aggregate e settoriali sono calcolate come medie aritmetiche semplici dei dati esistenti per le singole componenti.

EDF™ quale *proxy* per le probabilità di insolvenza

## Misurazione dei premi per il rischio di insolvenza

In questa sezione si stimano i premi al rischio dei CDS e l'avversione al rischio di insolvenza utilizzando i dati per l'indice sintetico di CDS presentato in precedenza.

Al fine di meglio comprendere il procedimento seguito per ottenere le misure dei premi e dell'avversione al rischio, è utile ricordare che gli spread sui CDS possono essere indicativamente scomposti nel modo seguente:

$$\begin{aligned} \text{spread su CDS} &\cong \text{perdita attesa} + \text{premio al rischio} \\ &= \text{perdita attesa} \times \text{correzione per il rischio} \end{aligned}$$

dove:

$$\text{correzione per il rischio} = 1 + \text{prezzo del rischio di insolvenza}$$

La prima equazione indica che lo spread equivale approssimativamente alla perdita attesa, più un premio al rischio, ossia un compenso versato agli investitori per sopportare l'esposizione al rischio di insolvenza. Nella seconda equazione lo spread è espresso diversamente, in termini di perdita attesa corretta per il rischio, dove il fattore di correzione varia in proporzione al prezzo del rischio di insolvenza. Tale prezzo può essere interpretato come compenso per unità di perdita attesa ed è un indicatore dell'avversione degli investitori al rischio di insolvenza: un valore positivo significa che gli investitori chiedono di essere ricompensati in misura maggiore alle perdite attuariali. Di seguito, i termini "prezzo del rischio di insolvenza" e "indicatore dell'avversione al rischio" sono impiegati in maniera interscambiabile.

Gli spread su CDS equivalgono alla perdita attesa aggiustata per il rischio

Sebbene le formulazioni suddette degli spread facciano riferimento a un "premio al rischio" e a un "prezzo del rischio", in teoria vi sono due tipi distinti di rischio di insolvenza che possono richiedere un premio. Il primo consiste nella variazione ciclica delle perdite attese, che di norma aumentano nelle fasi di rallentamento economico, allorché la crescita complessiva del reddito è

<sup>11</sup> Cfr. Kealhofer (2003) per maggiori dettagli.

bassa. Il secondo tipo di rischio è dato dall'insolvenza effettiva di un'entità e dal suo impatto sulla ricchezza degli investitori dovuto all'impossibilità di diversificare perfettamente i portafogli. In genere nella letteratura i due tipi di rischio vengono rispettivamente denominati rischio "sistematico" e rischio "jump-at-default"<sup>12</sup>. Le misure dei premi al rischio e del prezzo del rischio di insolvenza calcolate qui di seguito incorporano implicitamente entrambi questi tipi di rischio<sup>13</sup>. Per maggiori precisazioni sulla determinazione del prezzo dei CDS e sulle componenti degli spread si rimanda al riquadro.

Il premio è stimato come differenza fra spread e perdita attesa ...

La metodologia di stima qui impiegata per i premi al rischio e per l'avversione al rischio è semplice. Dapprima viene costruito un indicatore del premio al rischio sottraendo dagli spread una stima della perdita attesa. Questa è calcolata utilizzando i dati osservabili sulle EDF<sup>TM</sup> come *proxy* per la probabilità di insolvenza e ipotizzando che la perdita in caso di insolvenza sia costante e pari al 60%. Tale percentuale si basa sui tassi storici di perdita rilevati da Moody's per obbligazioni USA di qualità primaria non garantite<sup>14</sup>. Poiché i dati sulle EDF<sup>TM</sup> intendono misurare le probabilità di insolvenza su un orizzonte di un anno, la presente analisi è incentrata principalmente sul premio al rischio contenuto negli spread su CDS di pari scadenza. Quindi, viene calcolato il prezzo del rischio di insolvenza come rapporto fra spread su CDS e perdita attesa.

... e il prezzo del rischio come rapporto fra spread e perdita attesa

Statistiche riassuntive <sup>1</sup>					
	CDS a un anno	CDS a 5 anni	EDF <sup>TM</sup>	Premio al rischio <sup>2</sup>	Prezzo del rischio di insolvenza <sup>2</sup>
Media	55,33	75,07	35,40	34,09	1,42
Mediana	33,82	56,20	22,84	21,11	1,30
Deviazione standard	44,62	37,01	22,88	31,95	0,66
Asimmetria (skewness)	1,00	1,21	0,70	1,24	0,26
Curtosi	2,81	3,35	2,01	3,57	2,51
Minimo	11,15	37,31	9,09	2,64	0,31
Massimo	167,81	175,70	81,43	121,95	2,92

<sup>1</sup> Basate sull'indice aggregato, in punti base (eccetto il prezzo del rischio di insolvenza). <sup>2</sup> Su un orizzonte di un anno.  
 Fonti: Markit; Moody's KMV; elaborazioni BRI. Tabella 1

<sup>12</sup> La terminologia è in parte fuorviante, dal momento che l'impossibilità di una diversificazione perfetta contro le insolvenze di entità singole è anch'essa un rischio "sistematico".

<sup>13</sup> La formulazione qui adottata per il prezzo del rischio di insolvenza, inoltre, non è quella standard. Più specificamente, nella letteratura il prezzo (o i prezzi) del rischio sistematico è dato dal compenso per unità di *volatilità* del fattore (o dei fattori) di rischio, mentre il compenso per unità di perdita attesa costituisce il prezzo del rischio *jump-at-default*.

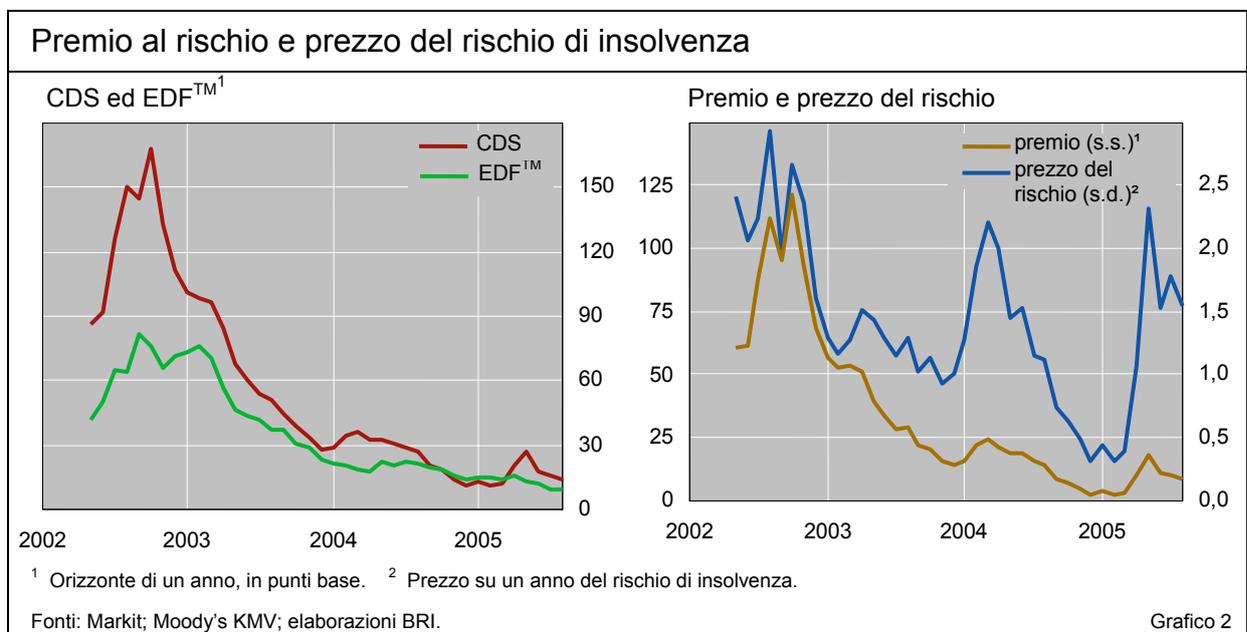
<sup>14</sup> Non viene pertanto considerata una variazione sistematica dei tassi di perdita nel corso del ciclo creditizio. Un *corpus* sempre maggiore di evidenze fa ritenere che i tassi di perdita covarino positivamente con le probabilità di insolvenza (cfr. ad esempio Altman et al., 2004), ma la solidità di questa relazione dipende da come sono misurate le perdite, in base ai prezzi di mercato appena dopo l'insolvenza ovvero in base ai tassi di recupero finali.

La tabella 1 riporta i dati riassuntivi sulle serie temporali mensili delle variabili principali considerate per l'indice aggregato<sup>15</sup>. È possibile notare come gli spread sui CDS siano mediamente superiori e più volatili delle EDF<sup>TM</sup>; essi presentano inoltre una distribuzione maggiormente asimmetrica. Il premio al rischio a un anno è in media positivo e la sua distribuzione (nel tempo) presenta un'asimmetria positiva e code a elevata frequenza. Il prezzo medio del rischio di insolvenza a un anno è pari a 1,42. In virtù dell'assunto secondo cui la perdita in caso di insolvenza è costante, ciò significa che le probabilità di insolvenza corrette per il rischio superano di circa il 140% quelle effettive. Il prezzo del rischio di insolvenza, inoltre, varia significativamente, toccando un minimo di 0,31 e un massimo di 2,92.

Le probabilità di insolvenza corrette per il rischio superano del 140% quelle effettive

Il grafico 2 presenta l'andamento delle variabili nel tempo. Nel diagramma di sinistra sono messe a confronto le serie temporali degli spread su CDS con scadenza a un anno e le EDF<sup>TM</sup>, mentre quello di destra mostra le stime del premio al rischio e del prezzo del rischio di insolvenza. Dal grafico emergono quattro caratteristiche fondamentali delle serie. Primo, risulta chiaramente che le maggiori variazioni degli spread si sono verificate nel 2002<sup>16</sup>. Ciò vale sia per le variazioni positive (in tre diverse settimane del luglio di quell'anno gli spread su CDS si sono ampliati di oltre 10 punti base), sia per quelle negative (in novembre gli spread si sono fortemente ridotti). Proprio nel luglio 2002 WorldCom dichiarava un fallimento da \$107 miliardi, un evento che sembra aver influito sugli spread nell'intero mercato dei CDS. In quel periodo sono aumentate anche le probabilità di insolvenza per l'indice aggregato, ma in misura molto minore, a indicare che del fallimento di WorldCom hanno risentito

Gli spread e l'avversione al rischio sono fortemente aumentati a metà 2002 e nel maggio 2005



<sup>15</sup> Gli spread mensili sono calcolati come media dei valori giornalieri.

<sup>16</sup> Ciò emerge anche per frequenze più elevate dal grafico 1. Ad esempio, nel 2002 hanno avuto luogo nove delle 10 maggiori variazioni settimanali degli spread a un anno (misurate in valore assoluto, da venerdì a venerdì).

## Componenti degli spread su CDS

Questo riquadro illustra come ottenere la scomposizione (approssimativa) degli spread su CDS utilizzata nell'articolo quale base per la costruzione delle misure dei premi al rischio e del prezzo del rischio di insolvenza. Per ragioni di concretezza utilizziamo un modello basato sull'intensità per stimare gli eventi creditizi ("insolvenze")<sup>Ⓞ</sup>. Esso ipotizza che le insolvenze si verifichino in maniera casuale e che la probabilità di insolvenza in un intervallo di tempo breve (come un giorno o un mese) sia uguale all'intensità, rappresentata da  $h^P$ . In linea di principio  $h^P$  può essere una variabile stocastica che varia a seconda delle condizioni a livello macroeconomico, di settore o di impresa. Altri importanti input del modello sono: la perdita in caso di insolvenza ( $L$ ); il tasso di interesse privo di rischio per attualizzare i flussi di cassa ( $r$ ); il prezzo del rischio sistematico e del rischio *jump-at-default* ( $\Gamma$ ). Ciascuno di questi elementi potrebbe a sua volta variare con le condizioni economiche.

In generale, l'intensità corretta per il rischio (indicata come  $h^Q$ ), che è quella appropriata per prezzare i contratti di CDS, differisce da quella effettiva  $h^P$ . L'aggiustamento dipende dal prezzo del rischio *jump-at-default*, ossia  $h^Q = h^P (1 + \Gamma)$ . Se gli investitori non richiedono un premio per tale rischio, allora le due intensità (corretta ed effettiva) sono uguali; altrimenti, dovrebbe valere che  $\Gamma > 0$ , per cui  $h^Q > h^P$ .

Lo spread su un contratto di CDS si ottiene risolvendo per il premio trimestrale l'equazione che uguaglia il valore attuale atteso dei pagamenti effettuati dall'acquirente della protezione ("lato del premio") al valore attuale atteso dei costi dell'insolvenza sopportati dal venditore della protezione ("lato della protezione"). I contratti di CDS prevedono  $M$  date di pagamento trimestrali,  $t = t_1, t_2, \dots, t_M$ , alle quali deve essere versato il premio<sup>Ⓢ</sup>. Al momento  $t$  di inizio del contratto il valore attuale atteso del lato del premio equivale alla somma attesa dei pagamenti del premio attualizzati utilizzando il tasso di sconto *effettivo*,  $r + h$ , ossia il tasso privo di rischio corretto per la possibilità di insolvenza:

$$V_{\text{prem}}(t) = E_t^Q \left[ \sum_{i=1}^M \exp\left(-\int_t^{t_i} [r(s) + h^Q(s)] ds\right) \cdot CDS(t) \right]$$

$CDS(t)$  è il premio trimestrale, mentre  $E_t^Q(\cdot)$  indica le aspettative corrette per il rischio sistematico.

Il valore attuale atteso del lato della protezione è pari al valore scontato della perdita attesa alle possibili date di insolvenza<sup>Ⓢ</sup>:

$$V_{\text{prot}}(t) = E_t^Q \left[ \sum_{i=1}^M h^Q(t_i) \cdot L(t_i) \cdot \exp\left(-\int_t^{t_i} [r(s) + h^Q(s)] ds\right) \right]$$

Il premio è ottenuto ponendo  $V_{\text{prem}} = V_{\text{prot}}$  e risolvendo per  $CDS(t)$ :

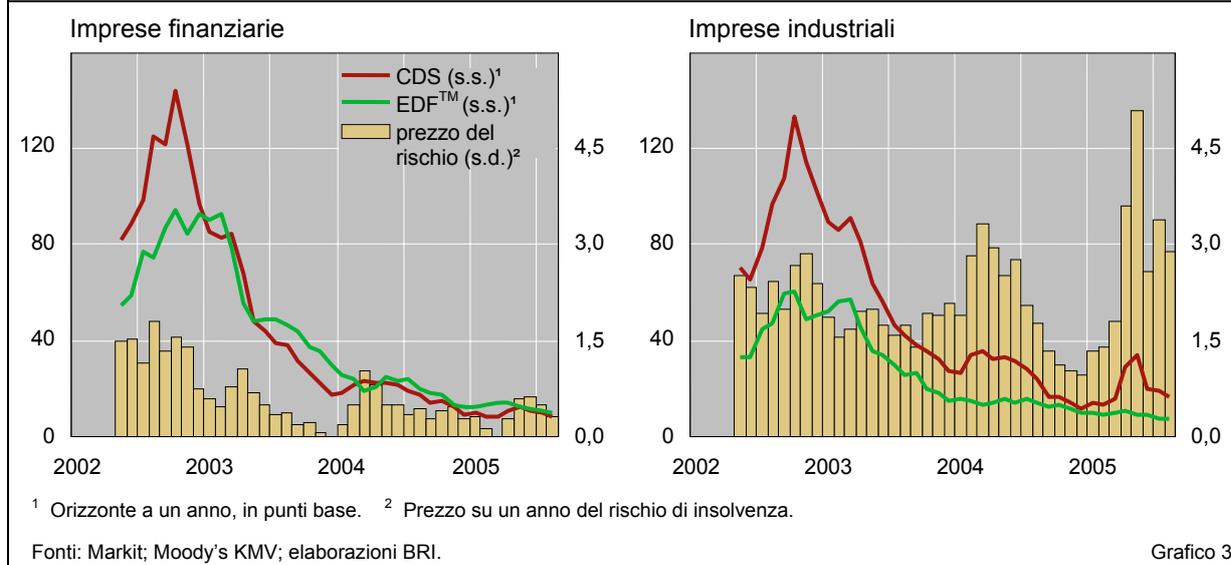
$$CDS(t) = \frac{\sum_{i=1}^M E_t^Q \left[ h^Q(t_i) \cdot L(t_i) \cdot \exp\left(-\int_t^{t_i} [r(s) + h^Q(s)] ds\right) \right]}{\sum_{i=1}^M E_t^Q \left[ \exp\left(-\int_t^{t_i} [r(s) + h^Q(s)] ds\right) \right]}$$

La suddetta equazione presuppone che gli spread su CDS siano medie ponderate delle perdite attese corrette per il rischio,  $E_t^Q(h^Q L)$ ; ossia:  $CDS(t) \equiv E_t^Q(h^Q L)$ .

Vi sono potenzialmente due differenze fra  $E_t^Q(h^Q L)$  e la perdita attesa effettiva,  $E_t^P(h^P L)$ , dove  $E_t^P(\cdot)$  indica le aspettative basate sulle probabilità effettive del mondo reale. Primo, come già detto,  $h^Q$  può differire da  $h^P$  se gli investitori richiedono un compenso per il rischio *jump-at-default* ( $\Gamma > 0$ ). Secondo, le aspettative di  $h^Q L$  sono valutate utilizzando probabilità corrette per tener conto dell'avversione al rischio sistematico. Ciò significa che gli spread sui CDS sono all'incirca uguali alla somma della perdita attesa effettiva ( $h^P L$ ), del premio per il rischio *jump-at-default* ( $h^P L \Gamma$ ) e del premio per il rischio sistematico.

<sup>Ⓞ</sup> Fra i precedenti studi degli spread di CDS basati su modelli di intensità figurano Berndt et al. (2005), Longstaff et al. (2005), nonché Pan e Singleton (2005). <sup>Ⓢ</sup> Il pagamento viene effettuato solo fintantoché l'entità di riferimento non si rende insolvente. <sup>Ⓣ</sup> Per semplicità, si assume che l'insolvenza possa manifestarsi soltanto alle date di pagamento del premio. In pratica, allorché essa interviene in un altro momento, il venditore della protezione riceve un pagamento *pro rata temporis*.

## Sottosettori dell'indice di CDS



soprattutto i premi al rischio applicati dal mercato. Secondo, a partire dagli inizi del 2003 sono diminuiti sia gli spread sia le frequenze attese di insolvenza, rimanendo da allora relativamente stabili, fatta eccezione per un temporaneo aumento degli spread nella primavera del 2005 in corrispondenza degli avvenimenti concernenti General Motors e Ford. Terzo, i premi al rischio hanno generalmente seguito lo stesso andamento degli spread. Infine, il prezzo del rischio di insolvenza ha fatto registrare un maggior numero di alti e bassi rispetto ai premi al rischio, toccando un massimo a metà 2002 e livelli elevati anche agli inizi del 2004 (in occasione di una significativa accentuazione della pendenza delle curva dei rendimenti sui titoli del Tesoro USA) e nel maggio 2005 (durante la fase di turbolenza che ha accompagnato i declassamenti di rating nel settore automobilistico).

Per quanto riguarda i dati a livello settoriale, il grafico 3 illustra gli spread a un anno e le EDF™, insieme alle stime implicite del rischio di insolvenza per due settori<sup>17</sup>. L'andamento tendenziale sia degli spread sia delle EDF™ risulta simile fra i vari settori, e quindi anche a livello aggregato. Ciò nonostante, il livello implicito e la volatilità del prezzo del rischio di insolvenza nei due settori sono significativamente diversi. Ad esempio, il livello del prezzo si è situato in media a 2,18 per le imprese industriali e a 0,62 soltanto per quelle finanziarie. In quest'ultimo settore esso è inoltre cresciuto fortissimamente durante il tumultuoso periodo di aprile-maggio 2005, quando invece è rimasto pressoché invariato nel settore industriale<sup>18</sup>.

Ampie differenze fra settori

<sup>17</sup> Per ragioni di spazio gli altri settori non sono rappresentati. In generale, le tendenze degli spread e delle stime dell'avversione al rischio di insolvenza nei vari settori sono simili. Il livello stimato dell'avversione al rischio è analogo nel settore dei beni al consumo e in quello industriale, mentre risulta decisamente inferiore nel settore telecom dall'inizio del 2003.

<sup>18</sup> Amato e Remolona (2005) rilevano che il prezzo del rischio di insolvenza è maggiore per le imprese con rating più elevato. All'interno dell'indice CDX, tuttavia, le imprese finanziarie hanno un rating mediamente superiore a quello delle imprese di altri settori. Ciò fa ritenere che vi sia un'altra spiegazione, diversa dalla qualità creditizia, dietro alle differenze settoriali

## Cosa determina i premi al rischio per i CDS?

Quali sono le principali variabili che determinano i movimenti dei premi al rischio per i CDS e degli indicatori dell'avversione al rischio di insolvenza? In precedenza sono stati individuati alcuni importanti episodi in cui queste grandezze si collocavano su livelli elevati. Questa sezione ricorre all'analisi di regressione per stimare i possibili nessi con le variabili macroeconomiche e dell'attività del mercato creditizio. Per ragioni di spazio, la discussione si limita all'indice aggregato<sup>19</sup>.

### Scelta delle variabili

Nella misura in cui le condizioni macroeconomiche influiscono sulle preferenze in termini di rischio degli investitori nel mercato dei CDS, è lecito attendersi che vi sia una relazione statisticamente significativa fra le variabili macroeconomiche e le misure dei premi al rischio per i CDS<sup>20</sup>. Nell'analisi vengono considerate varie serie, fra cui quelle relative a misure dell'inflazione, dell'attività economica reale, della fiducia dei consumatori, dei tassi di interesse privi di rischio e dell'orientamento della politica monetaria.

Nelle regressioni sono inoltre inclusi indicatori dell'attività sul mercato per la negoziazione del rischio di credito. Il tasso di insolvenza per il comparto dell'alto rendimento viene impiegato come indicatore mensile di una serie di altre variabili fondamentali che dovrebbero incidere sui premi per il rischio di insolvenza. Oltre a ciò, si considera l'impatto delle emissioni di obbligazioni e *note* ordinarie da parte delle imprese non finanziarie statunitensi, nonché quello delle emissioni a livello mondiale di CDO sintetiche di tipo *funded* e *unfunded*. Le emissioni di CDO sono particolarmente rilevanti per il mercato dei CDS, poiché i soggetti emittenti generalmente si coprono dal rischio connesso con tali operazioni vendendo protezione nel quadro di contratti di CDS uni- o plurinomiali. Fra gli operatori si è parlato molto della possibilità che questo tipo di attività, nota come "structured credit bid", abbia spinto al ribasso gli spread sui CDS negli ultimi due anni.

### Risultati delle regressioni

La tabella 2 riporta i risultati di alcune regressioni univariate e multiple del premio al rischio per i CDS (sezione superiore) e del prezzo del rischio di insolvenza (sezione inferiore)<sup>21</sup>. Le regressioni univariate (colonne da 1 a 5)

---

riscontrate nelle serie qui stimate. Un esame di queste differenze potrebbe costituire l'oggetto di future ricerche.

<sup>19</sup> Sono state condotte regressioni anche per ciascuno dei settori, che hanno prodotto stime sostanzialmente simili a quelle ottenute per l'indice aggregato. Questi e altri risultati non riportati nel presente studio possono essere richiesti all'autore.

<sup>20</sup> Analogamente, gli indicatori dell'attività economica dovrebbero poter spiegare le variazioni sistematiche della probabilità di insolvenza (qui rappresentate dalle EDF<sup>TM</sup>). In effetti, dai risultati non riportati, emerge che le EDF<sup>TM</sup> presentano un nesso negativo e statisticamente significativo con diverse variabili dell'attività economica. Esse sono inoltre positivamente correlate ai tassi di insolvenza.

<sup>21</sup> Si sono inoltre riscontrate relazioni economicamente e statisticamente significative con diversi altri indicatori dell'attività economica reale. Nella maggioranza dei casi, le misure

Si esamina l'impatto di variabili macroeconomiche e di politica monetaria ...

... nonché quello dei tassi di insolvenza e dei volumi di emissione

I premi al rischio presentano un forte nesso con l'economia reale

indicano che le misure relative ai CDS sono fortemente collegate con le variabili macroeconomiche e creditizie. In primo luogo, è chiaro che l'attività economica reale, rappresentata dalle nuove abitazioni o dalla variazione dell'occupazione non agricola, presenta una relazione negativa e statisticamente significativa con il premio al rischio e, in misura minore, con l'indicatore dell'avversione al rischio di insolvenza. Ciò concorda con i risultati ottenuti da Amato e Luisi (2005), che riscontrano come l'attività economica reale eserciti un importante influsso sui premi al rischio delle obbligazioni societarie su periodi campione più estesi.

Regressioni di premio al rischio e prezzo del rischio di insolvenza <sup>1</sup>							
Variabile dipendente: premio al rischio							
Variabile <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7
NA	-0,140* (0,023)					-0,096* (0,030)	-0,102* (0,029)
ONA		-0,120* (0,036)				-0,015 (0,035)	-0,019 (0,034)
GTU			0,276* (0,071)			0,162* (0,059)	0,155* (0,059)
INS				0,629* (0,198)		0,184 (0,168)	
CDO					-0,911* (0,439)		-0,355 (0,312)
R <sup>2</sup>	0,51	0,24	0,30	0,22	0,11	0,62	0,62
Variabile dipendente: prezzo del rischio di insolvenza							
Variabile <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	7
NA	-0,002* (0,001)					-0,002* (0,001)	-0,002* (0,001)
ONA		-0,001 (0,001)				0,001 (0,001)	0,001 (0,001)
GTU			0,006* (0,001)			0,004* (0,001)	0,004* (0,001)
INS				0,009* (0,004)		0,004 (0,004)	
CDO					-0,025* (0,009)		-0,018* (0,007)
R <sup>2</sup>	0,24	0,04	0,32	0,11	0,20	0,44	0,51

<sup>1</sup> Misure relative all'indice aggregato, su un orizzonte di un anno, in punti base. Il simbolo \* denota significatività al livello del 5%. Errori standard fra parentesi. <sup>2</sup> NA: nuove abitazioni (in migliaia); ONA: occupazione non agricola (variazioni, in migliaia); GTU: gap di tasso ufficiale reale (in punti base); INS: tasso di insolvenza nel settore alto rendimento (in punti base); CDO: emissioni mondiali di CDO sintetiche di tipo *funded* e *unfunded* (in miliardi di dollari USA). GTU è dato dalla differenza fra il tasso sui *federal fund* e il tasso di interesse naturale, laddove il tasso reale è ottenuto correggendo il tasso nominale per l'inflazione al consumo su quattro trimestri e il tasso naturale è definito come tasso reale medio (1985-2003), più crescita su quattro trimestri del prodotto potenziale, meno sua media di lungo periodo. I valori mensili sono ricavati dall'interpolazione lineare delle medie trimestrali. Cfr. BRI (2004, Capitolo IV).

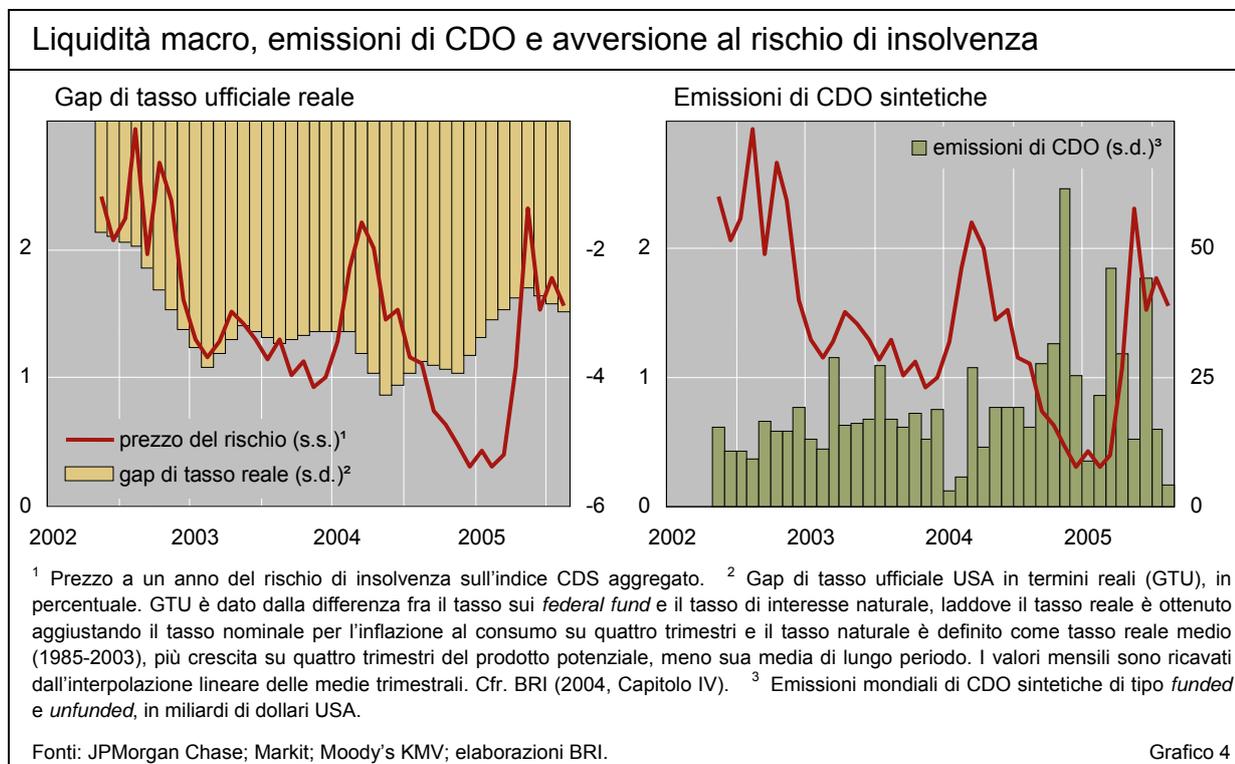
Fonti: Bloomberg; JPMorgan Chase; Markit; Moody's; Moody's KMV; elaborazioni BRI. Tabella 2

dell'inflazione e delle emissioni obbligazionarie generalmente presentano coefficienti senza significatività statistica.

L'avversione al rischio è strettamente collegata con l'orientamento della politica monetaria ...

In secondo luogo, sussiste un forte nesso fra il gap di tasso ufficiale reale e l'avversione al rischio di insolvenza, come illustra il grafico 4 (diagramma di sinistra). Il gap di tasso reale è un indicatore delle condizioni della domanda a livello di economia, ma, ancor più direttamente, è una misura dell'orientamento della politica monetaria. Esso è costruito come differenza fra le stime del tasso sui *federal fund* in termini reali e quelle del tasso di interesse naturale, assunto come *proxy* del tasso di interesse reale di equilibrio coerente con la stabilità dell'inflazione dei prezzi al consumo (cfr. le note alla tabella 2 per maggiori dettagli). In base a questa misura, nel periodo in esame la politica monetaria è stata fortemente accomodante, e i risultati ottenuti indicano che l'avversione al rischio di insolvenza è scesa al disotto del tasso naturale. Essendo un indicatore inverso del prodotto aggregato, non deve forse sorprendere che il gap di tasso reale vari positivamente al variare del prezzo del rischio di insolvenza, dal momento che l'avversione al rischio tende a calare in tempi favorevoli. In alternativa, i risultati della regressione concordano con l'idea che l'orientamento accomodante della politica monetaria, rendendo (relativamente) basso il costo del finanziamento delle posizioni a effetto leva, abbia favorito una maggiore assunzione di rischio<sup>22</sup>.

Per la verità è di rigore una certa cautela nell'interpretazione di questi risultati. In base alle stime, allorché il gap di tasso reale si situava al disotto della media del *campione*, la propensione al rischio era eccezionalmente elevata. Tuttavia, per tutto il periodo campione il gap è stato *negativo*, mentre



<sup>22</sup> Cfr. BRI (2005, Capitolo VI) per un approfondimento.

in una prospettiva a più lungo termine l'avversione al rischio di insolvenza è stata relativamente elevata a metà 2002 e ancora nel maggio 2005. Pertanto, la validità di questa relazione stimata non è stata ancora comprovata e resta aperta alla discussione.

Un terzo risultato sorprendente è che i mesi in cui l'attività di emissione di CDO sintetiche è relativamente alta coincidono con un più basso prezzo del rischio di insolvenza (grafico 4, diagramma di destra). Ciò fa ritenere che una maggiore offerta di protezione nel mercato dei CDS uninominali dovuta all'accresciuta emissione di CDO produca un impatto negativo sull'indicatore dell'avversione al rischio. Tuttavia, il rapporto di causa-effetto potrebbe essere inverso, ossia un aumento della propensione al rischio potrebbe accrescere la domanda, e quindi le emissioni, di strumenti creditizi esotici quali le CDO sintetiche.

La significatività statistica dei tassi di insolvenza e delle emissioni di CDO sintetiche nelle regressioni univariate potrebbe rispecchiare la correlazione di queste serie con variabili macroeconomiche più fondamentali. Per verificare questa possibilità, nella tabella 2 sono riportati anche i risultati di regressioni multiple che includono, oltre al tasso di insolvenza o alle emissioni di CDO, anche variabili macroeconomiche. Tali regressioni presentano una valenza esplicativa ben maggiore, come dimostra il più elevato coefficiente  $R^2$ . Nel caso del premio al rischio, l'attività edilizia (nuove abitazioni) e il gap di tasso di interesse reale paiono essere le variabili più significative, mentre i coefficienti relativi al tasso di insolvenza nel comparto dell'alto rendimento e alle emissioni di CDO perdono significatività. Per contro, quest'ultima variabile conserva la sua significatività statistica all'interno dell'equazione del prezzo del rischio di insolvenza, sebbene il suo impatto marginale risulti lievemente più debole allorché si considerano le *proxy* delle condizioni economiche. Vi sono ulteriori indicazioni del fatto che l'attività nel mercato dei prodotti creditizi strutturati – la cosiddetta *structured credit bid* – possa aver abbassato il grado effettivo di avversione al rischio negli ultimi anni.

... e con l'emissione di CDO sintetiche

Le relazioni conservano validità anche tenendo conto delle condizioni economiche

## Sommario e spunti per ricerche future

Nell'articolo si sono stimati i premi al rischio per i CDS e l'avversione al rischio di insolvenza per il periodo 2002-05. Entrambi gli indicatori presentano un'elevata volatilità, a indicare che l'atteggiamento degli investitori nei confronti del rischio varia frequentemente. Le misure sono simili e complementari a quelle di Berndt et al. (2005). Le serie stimate esibiscono forti oscillazioni in seguito al fallimento di WorldCom nel 2002 e nel periodo di turbolenza che ha interessato il settore automobilistico nell'aprile-maggio 2005. Inoltre, l'analisi di regressione indica che le variazioni dell'avversione al rischio sono collegate sia a fattori macroeconomici sia a fattori tecnici di mercato. Tuttavia, le conclusioni cui si perviene vanno sfumate. Nella costruzione degli indicatori dei premi al rischio e dell'avversione al rischio sono state infatti formulate varie ipotesi fortemente semplificatrici. Inoltre, il periodo campione si estende ad appena tre anni e non copre un intero ciclo del credito.

Secondo le evidenze vi sarebbero nessi con le variabili macroeconomiche ...

... ma occorrono ulteriori ricerche per migliorare la robustezza di stime e verifiche

Le ricerche future potranno imboccare varie strade. Innanzitutto, per un'analisi più approfondita occorrerebbe costruire un modello sulla falsariga di quello di Berndt et al. (2005). Le stime ottenute dovrebbero poi essere sottoposte a una verifica di robustezza utilizzando specifiche diverse. Il recente lavoro condotto da Pan e Singleton (2005) sugli spread di CDS riferiti a soggetti sovrani, ad esempio, indica che le stime dell'avversione al rischio possono risentire della forma del modello. Oltre a ciò, sarebbe auspicabile confrontare le misure dell'avversione e dei premi al rischio ricavate dai dati sui CDS con quelle ottenute a partire da altri strumenti creditizi o da altre classi di attività, come le azioni o i titoli di Stato. Questo consentirebbe di comprendere meglio in che misura i prezzi delle attività in mercati diversi sono influenzati da fattori comuni.

### Riferimenti bibliografici

Altman, E.I., B. Brady, A. Resti e A. Sironi (2004): "The link between default and recovery rates: theory, empirical evidence and implications", *Journal of Business*, di prossima pubblicazione.

Amato, J. e J. Gyntelberg (2005): "CDS index tranche" e prezzaggio delle correlazioni di rischio creditizio", *Rassegna trimestrale BRI*, marzo, pag. 75-89.

Amato, J. e M. Luisi (2005): "Macro factors in the term structure of credit spreads", *BIS Working Papers*, di prossima pubblicazione.

Amato, J. ed E. Remolona (2005): "The pricing of unexpected credit losses", *BIS Working Papers*, n. 190.

Banca dei Regolamenti Internazionali (2004): *74<sup>a</sup> Relazione annuale*.

Banca dei Regolamenti Internazionali (2005): *75<sup>a</sup> Relazione annuale*.

Berndt, A., R. Douglas, D. Duffie, M. Ferguson e D. Schranz (2005): "Measuring default risk premia from default swap rates and EDFs", *BIS Working Papers*, n. 173.

Driessen, J. (2005): "Is default event risk priced in corporate bonds?" *Review of Financial Studies*, 18, pagg. 165-195.

Elton, E.J., M.J. Gruber, D. Agrawal e C. Mann (2001): "Explaining the rate spread on corporate bonds", *Journal of Finance*, 56, pagg. 247-277.

International Swaps and Derivatives Association (2003): *ISDA Credit Derivatives Definitions, Supplements and Commentaries*.

Kealhofer, S. (2003): "Quantifying credit risk I: default prediction", *Financial Analysts Journal*, gennaio-febbraio, pagg. 30-44.

Longstaff, F., S. Mithal ed E. Neis (2005): "Corporate yield spreads: default risk or liquidity? New evidence from the credit default swap market", *Journal of Finance*, 60, pagg. 2213-2253.

O’Kane, D., M. Naldi, S. Ganapati, A. Berd, C. Pedersen, L. Schloegl e R. Mashal (2003): *The Lehman Brothers guide to exotic credit derivatives*, supplemento alla rivista *Risk*, novembre.

O’Kane, D., C. Pedersen e S. Turnbull (2003): “The restructuring clause in credit default swap contracts”, *Fixed Income Quantitative Credit Research*, Lehman Brothers, aprile.

Packer, F. e H. Zhu (2005): “Clausole contrattuali e pricing dei CDS”, *Rassegna trimestrale BRI*, marzo, pagg. 91-103.

Pan, J. e K. Singleton (2005): *Default and recovery implicit in the term structure of sovereign CDS spreads*, Stanford University, mimeo.