

# Rischio di Credito

380

Gestione del Rischio Finanziario

## RISCHIO DI CREDITO

- ▷ Gli agenti economici hanno bisogno di reperire o impiegare risorse economiche
- ▷ questo genera **rischio di credito** (rischio di controparte): è il rischio che in una operazione finanziaria, chi è in posizione debitoria non faccia fronte, in tutto o in parte, ai suoi impegni verso la controparte;
- ▷ in termini più ampi, il rischio di credito si concretizza nel peggioramento della qualità creditizia - la capacità di far fronte ai propri impegni (**credit quality** o **credit worthiness**) del debitore, con conseguente diminuzione del valore del debito.
- ▷ I fattori che influenzano il rischio di credito possono avere carattere
  - \* endogeno: dipendere da difficoltà proprie del debitore;
  - \* esogeno: dipendere da elementi esterni quali l'andamento generale dell'economia o cambiamenti legislativi o altro.

381

## RISCHIO DI CREDITO

- ▷ Il rischio di credito si può caratterizzare come **rischio di insolvenza (o default)** e/o **di spread**.
- ▷ **RISCHIO DI INSOLVENZA**
  - ★ come già anticipato, si concretizza nel mancato pagamento (anche parziale) di capitale e/o interesse, a causa di impossibilità o di mancanza di volontà. Non è possibile dare una definizione univoca di insolvenza; ad esempio, quelle adottate dalle agenzie di rating potrebbero differire tra loro ed essere diverse da quelle utilizzate in sede giudiziale.
  - ★ È comune distinguere se l'emittente è un'impresa (**corporate**) o uno stato (**sovereign**). Standard & Poor's ha registrato 132 insolvenze fra le imprese a cui era assegnato un rating nel 2000. Nel periodo 1800-1992 si sono verificati 166 situazioni di insolvenze da parte di 72 nazioni differenti.

382

## RISCHIO DI CREDITO

- ▷
  - ★ In seguito ad un'insolvenza di un'impresa, si attiverà una procedura in sede giudiziale, che varierà da paese a paese dipendendo dalla legislazione prevalente. Si possono configurare tuttavia due situazioni: **ristrutturazione** (la gestione della società è affidata ad un soggetto che provvede a ripagare i debiti e avviare l'impresa ad una nuova esistenza) e **liquidazione** (le attività dell'impresa vengono liquidate e i proventi utilizzati per ripagare i debiti).
  - ★ Ad esempio, negli Stati Uniti, si parla di **Chapter 7 liquidation** e **Chapter 11 reorganization** (il riferimento è alle leggi che regolano le rispettive procedure).
  - ★ Nel caso di stati sovrani, sarà possibile solo la riorganizzazione del debito; spesso il debito esistente viene sostituito con nuovo debito (**debt rescheduling**). vi sono stati stati alcuni casi, in seguito a cambiamenti politici, di cancellazione unilaterale del debito (**debt repudiation**).

383

## RISCHIO DI CREDITO

- ▷ ★ L'ammontare che un creditore riceve in seguito ad un'insolvenza prende il nome di **recovery** (recovery rate, se si ragiona in termini di percentuale del nominale), mentre invece la parte che non viene recuperata è il **loss given default** (LGD). In termini attesi,

$$\text{Perdita attesa} = \text{prob. di insolvenza} \times \text{Expected LGD}$$

- ★ Il recovery dipenderà dalla **seniority** del debito: tipicamente i vari debiti andranno ripagati stabilendo una priorità fra le varie categorie di debiti (a volte si parla di **absolute priority rule**). In particolare si parla di obbligazioni **senior** e **junior**, dove le prime precedono le seconde nel rimborso. Ancora, si distingue tra obbligazioni **secured** e **unsecured**, a seconda che vi siano delle attività vincolate al rimborso di un certo debito o meno.

384

## RISCHIO DI CREDITO

- ▷ **RISCHIO DI SPREAD**
  - ★ come già anticipato, se peggiora la qualità dell'emittente (ad esempio in seguito ad una variazione del rating) il valore del debito diminuisce e quindi aumenta il rendimento associato al titolo. Aumenterà quindi il **differenziale** (spread) che il titolo paga rispetto ad uno equivalente (con le stesse caratteristiche) ma privo di rischio di credito.
- ▷ Fra le misure del rischio di credito, le due più utilizzate sono il **rating** e il **credit spread**.

385

## MISURE DEL RISCHIO DI CREDITO

### ▷ RATING

- ★ è una misura della credit worthiness di un agente economico, quindi una misura della capacità dell'agente di far fronte ai propri impegni. Il rating viene normalmente rappresentato come un elemento di un insieme finito ordinato (insieme delle **rating classes** o **rating grades**), dall'elemento che rappresenta la qualità creditizia migliore fino a quella peggiore, con l'ultimo elemento che corrisponde allo stato d'insolvenza.
- ★ Ci sono delle agenzie commerciali, note come **agenzie di rating**, che provvedono a fornire un rating per una vasta gamma di imprese, assicurazioni, stati sovrani, etc., che emettono debito. Le tre più note sono Standard & Poor's, Moody's e Fitch. Il rating può riguardare l'emittente oppure la singola emissione di debito.

386

## RATING

### Long Term Credit Rating di S&P, Moody's e Fitch

Standard & Poor's	Moody's	Fitch
AAA	Aaa	AAA
AA	Aa	AA
A	A	A
BBB	Baa	BBB
BB	Ba	BB
B	B	B
CCC	Caa	CCC
CC	Ca	CC
C	C	C
D	D	DDD, DD, D

387

## RATING

- ▷ ★ Le obbligazioni con rating compreso tra AAA e BBB di S&P e Fitch (o tra Aaa e Baa di Moody's) vengono dette **investment bonds**, mentre quelle con rating inferiore o uguale a BB (rispettivamente Ba) sono note come **speculative bonds** o anche come high yield o junk bonds.
- ★ Fra gli elementi che vengono presi in considerazione per formulare il rating vi sono, ad esempio:
  - il bilancio;
  - la qualità del management;
  - il mercato di riferimento;
  - lo stato dell'economia;
  - ...

388

## RATING

- ▷ ★ Il rating può essere **solicited** (cioè espressamente richiesto dall'agente che viene valutato) o **unsolicited** (è l'agenzia di rating, su sua iniziativa o 'stimolata' dal mercato a valutare il rating). Oltre ai rating forniti dalle agenzie specializzate, le principali istituzioni finanziarie mantengono delle classificazioni per uso interno dei propri debitori, note appunto come **internal ratings**.
- ★ Il rating di un titolo o di un'emittente varia nel tempo a seconda che vi sia un miglioramento (**upgrade**) o peggioramento (**downgrade**). A volte si indica tale fenomeno con il termine **migrazione** fra le classi di rating. Obbligazioni che inizialmente avevano ricevuto il rating di investment grade e che in seguito vengono retrocesse a speculative grade sono note come **fallen angels**. Le agenzie di rating pubblicano periodicamente **matrici di transizione**, cioè matrici i cui elementi forniscono le probabilità di passare, in un dato periodo di tempo, tipicamente un anno, da un dato rating ad un altro rating, in particolare di fallire.

389

## RATING

From/to	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC-C	D	N.R.
AAA	87.44	7.37	0.46	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00	4.59
AA	0.60	86.65	7.78	0.58	0.06	0.11	0.02	0.01	4.21
A	0.05	2.05	86.96	5.50	0.43	0.16	0.03	0.04	4.79
BBB	0.02	0.21	3.85	84.13	4.39	0.77	0.19	0.29	6.14
BB	0.04	0.08	0.33	5.27	75.73	7.36	0.94	1.20	9.06
B	0.00	0.07	0.20	0.28	5.21	72.95	4.23	5.71	11.36
CCC-C	0.08	0.00	0.31	0.39	1.31	9.74	46.83	28.83	12.52

Matrice di transizione pubblicata da Standard & Poor's, relativa al periodo 1981-2004.

L'ultima colonna (N.R.) indica i casi in cui il rating è stato ritirato (not rated).

390

## STIMA DELLE PROBABILITÀ DI TRANSIZIONE

- ▷ ★ Il metodo classico per la stima delle probabilità di transizione procede al modo seguente. Sia  $C = \{1, \dots, K\}$  l'insieme delle classi di rating (ad esempio,  $1 = AAA$  e  $K = D$ ). Fissiamo l'attenzione su una classe di rating (non default). Supponiamo di avere  $N$  imprese in quella classe di rating all'inizio del periodo di osservazione e, fra queste, di averne  $n_j$  in classe  $j \in C$  alla fine del periodo (con  $n_1 + \dots + n_K = N$ ).
- ★ Si suppone che il passaggio di ognuna delle imprese ad una classe di rating avvenga come un esperimento **multinomiale**, cioè le varie imprese sono indipendenti e prendono uno dei valori  $1, \dots, K$  con le stesse probabilità (da stimare)  $p_1, \dots, p_K$  ( $p_1 + \dots + p_K = 1$ ). La probabilità di osservare  $N_1$  transizioni in classe 1,  $\dots$ ,  $N_K$  in classe  $K$  ( $N_1 + \dots + N_K = N$ ) è data da

$$\frac{N!}{N_1! \dots N_K!} p_1^{N_1} \dots p_K^{N_K},$$

391

## STIMA DELLE PROBABILITÀ DI TRANSIZIONE

▷ ★ La verosimiglianza è data da

$$L(p_1, \dots, p_K | n_1, \dots, n_K) = \frac{N!}{n_1! \dots n_K!} p_1^{n_1} \dots p_K^{n_K},$$

e la log-verosimiglianza è pari a

$$\widehat{L}(p_1, \dots, p_K) = H + n_1 \log p_1 + \dots + n_K \log p_K.$$

dove  $H$  è una costante non dipendente dalle  $p_i$ .

★ Risolvendo allora il problema

$$\max_{p_1, \dots, p_K, p_1 + \dots + p_K = 1} \widehat{L}(p_1, \dots, p_K),$$

ad esempio con il metodo dei moltiplicatori di Lagrange, si trova la seguente stima (casi favorevoli su casi possibili):

$$\widehat{p}_i = \frac{n_i}{N}, \quad i = 1, \dots, K.$$

392

## CREDIT SPREAD

▷ CREDIT SPREAD

- ★ Il **credit spread** o **credit risk premium** di un'obbligazione è il differenziale in termini di rendimento tra l'obbligazione in questione ed una equivalente (stessa maturità, frequenza di pagamento cedole, stessa cedola, ...) ma **priva di rischio di credito**.
- ★ Ad esempio, se  $D(t, T)$  è il prezzo in  $t$  di un TCN con maturità  $T$  emesso da un ente soggetto a rischio di credito, il suo rendimento è definito da

$$r_D(t, T) = -\frac{1}{T-t} \log D(t, T),$$

ed il credit spread è allora definito da

$$\Delta(t, T) = r_D(t, T) - r(t, T) = \frac{1}{T-t} \log \frac{B(t, T)}{D(t, T)}.$$

- ★ Spesso le obbligazioni vengono quotate direttamente come spread sopra il tasso risk free ( $\equiv$  privo di rischio di credito).

393

## CREDIT SPREAD

Ten year government bond spreads			
Country	Latest yield	Spread vs bund	Spread vs T-notes
Australia	2.81%	+214	+0.08
Austria	0.78%	+0.11	-1.95
Belgium	0.83%	+0.16	-1.90
Canada	--	--	--
Denmark	0.70%	+0.03	-2.03
Finland	0.78%	+0.11	-1.95
France	0.95%	+0.28	-1.78
Germany	0.67%	--	-2.06
Greece	3.72%	+3.06	+1.00
Ireland	1.14%	+0.47	-1.59
Italy	2.01%	+1.34	-0.72
Japan	0.08%	-0.58	-2.64
Netherlands	0.71%	+0.04	-2.02
New Zealand	2.93%	+2.26	+0.20
Portugal	1.94%	+1.28	-0.78
Spain	1.40%	+0.73	-1.33
Sweden	0.92%	+0.25	-1.81
Switzerland	0.08%	-0.59	-2.65
UK	1.47%	+0.80	-1.26
US	2.71%	+2.04	--

Data delayed at least 15 minutes, as of Jan 31 2018 16:59 GMT.

FIGURA: source:

<http://markets.ft.com/RESEARCH/Markets/Government-Bond-Spreads>

394

## MISURE DEL RISCHIO DI CREDITO

- ▷ il rating misura il rischio di credito, il credit spread può includere altri rischi (liquidity risk, call risk, . . . );
- ▷ il rating viene rivisto solo periodicamente, il credit spread cambia con i prezzi (purchè vi sia un mercato attivo per il titolo sottostante);
- ▷ il rating è una misura espressa da un soggetto terzo (quindi è importante la sua affidabilità), il credit spread è una misura di mercato;
- ▷ non tutti gli emittenti ricevono un rating, altre volte è difficile calcolare il credit spread.

395



## CREDIT DERIVATIVES

▷ I **credit derivatives** (in italiano **derivati sul credito** o **derivati creditizi**) sono una categoria di strumenti derivati il cui sottostante è il rischio di credito di un'entità di riferimento.

- ★ Sono strumenti trattati solamente over the counter, esistono quindi svariate tipologie di credit derivatives, anche se l'ISDA (International Swaps and Derivatives Association, [www.isda.com](http://www.isda.com)) sta spingendo verso la standardizzazione;
- ★ le prime contrattazioni in credit derivatives risalgono all'inizio degli anni '90, e da allora lo sviluppo del mercato è stato notevole. scambi in miliardi di \$ in credit derivatives (fonte British Bankers Association):

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
187	350	586	893	1189	1952	3548	5021

- ★ Chi sono i partecipanti al mercato dei derivati sul credito? Inizialmente erano solo le grandi banche, attualmente, oltre alle banche sono
  - Imprese di assicurazione e di riassicurazione;
  - stati sovrani;
  - imprese;
  - hedge funds;
  - ...

396

## CREDIT DERIVATIVES

▷ Il principale aspetto dei credit derivatives è quello che permettono di **separare** il rischio di credito dal titolo a cui è legato (che lo genera), trasformandolo così in un titolo a se stante che può essere poi facilmente scambiato. Vantaggi portati dai derivati creditizi:

- ★ permettono di effettuare operazioni di **hedging**, cioè mitigare il rischio di credito senza dover ricorrere alla cessione dello strumento che lo genera.
- ★ aumentano la possibilità di diversificazione;
- ★ rendono accessibili mercati che prima non lo erano, o lo erano a condizioni particolarmente svantaggiose;
- ★ aumentano la liquidità dei mercati;
- ★ permettono di effettuare speculazione o arbitraggi sul rischio di credito;

397

## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ I vari elementi che costituiscono le varie tipologie di derivati sul credito sono i seguenti:

**PROTECTION BUYER:** è la controparte che si vuole proteggere dal rischio di credito e quindi acquista protezione e ‘vende’ rischio di credito; se si verifica il ‘credit event’ in questione il protection buyer ne sarà beneficiato;

**PROTECTION SELLER:** è la parte che si assume il rischio di credito del protection seller, e quindi ‘vende’ protezione e ‘compra’ rischio di credito; sarà tenuto a compiere una prestazione se si verifica il credit event’;

398

## CREDIT DERIVATIVES

**REFERENCE ENTITY:** è l’entità (corporate, sovereign) che è soggetta al rischio di credito e contro il cui rischio il protection buyer si vuole coprire; a volte si distingue tra **single name credit derivative**, in cui vi è un’unica reference entity, e **basket** o **portfolio credit derivatives** in cui il protection buyer si vuole proteggere dal rischio di credito di un portafoglio di reference entities;

**REFERENCE OBLIGATION:** è il titolo emesso dalla reference entity;

**CREDIT EVENT:** è l’evento a cui deve sottostare la reference entity per far sì che si attivi la prestazione garantita dal credit derivative; il credit event può essere sia un’insolvenza (in questo caso il credit derivative è talvolta chiamato **default product**) che una variazione nella creditworthiness della reference entity come ad esempio una variazione del rating o dello spread (e allora si parla di **spread product**).

399

## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ Fra le varie tipologie, si incontrano le seguenti:
  - ★ Credit Default Swaps;
  - ★ Credit Default Options;
  - ★ Credit Linked notes;
  - ★ Credit Spread Options, Swaps e Forward;
  - ★ Collateralized Debt Obligations;
  - ★ Step-up Bonds;
  - ★ Total Rate of return Swaps;
  - ★ ...

400

## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ I **credit default swaps** (CDS), anche noti come default insurance o default protection, sono simili a forme di assicurazione contro l'insolvenza.
- ▷ Il protection buyer paga al protection seller una sequenza di premi periodici (ad esempio trimestrali) costanti (**credit swap premium**) fino alla scadenza del contratto oppure fino a quando si verifica il credit event (tipicamente il default della reference obligation, in altri casi potrebbe essere semplicemente un rating downgrade). Se si verifica il credit event allora il protection seller è tenuto ad una certa operazione che potrebbe essere
  - ★ pagare al protection buyer il valore nominale della reference obligation e ricevere in cambio la reference obligation stessa (**physical delivery**);

401

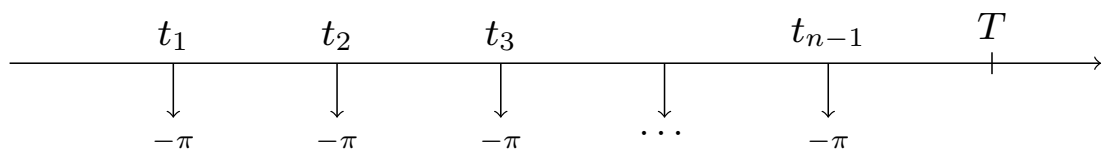
## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ **\*** pagare al protection buyer la differenza tra il valore nominale e il valore di mercato post-default della reference obligation (**cash delivery**);
  - \*** pagare al protection buyer la differenza tra il valore di mercato pre e post-default dell'obbligazione.
- ▷ Sia la reference obligation uno zero coupon bond con scadenza  $U \geq T$ , dove  $T$  è la scadenza del CDS, prezzo in  $t$  indicato con  $D(t, U)$  e valore nominale  $L$ . Il payoff per il protection buyer, se il credit event si verifica all'epoca  $\tau < T$ , è nel secondo caso (cash delivery)  $L - D(\tau, U)$  mentre nel terzo caso è  $D(\tau-, U) - D(\tau, U)$ .
- ▷ Il credit swap premium viene fissato in maniera tale che il valore iniziale del contratto sia nullo.

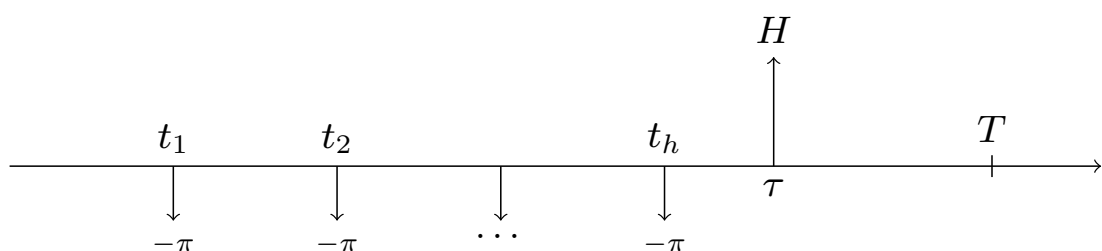
402

## CREDIT DERIVATIVES AND CDS

- ▷ CDS legs:  $\pi$  CDS premium,  $T$  maturity,  $\tau$  epoca di default,  $H$  prestazione del protection seller
- ▷ scenario:  $\tau > T$  (no default)



- ▷ scenario:  $\tau \leq T$  (default)



403

## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ Altre varianti di CDS sono il digital default swap, in cui se si verifica il credit event il protection seller paga un ammontare fisso e la basket default swap o **first to default swap** in cui il credit event è il primo default fra un basket di reference entities.
- ▷ Una **Credit Linked Note** (CLN) è un'obbligazione che paga al suo possessore un coupon potenziato in compenso perchè quest'ultimo si assuma il rischio di credito di una reference entity. In questo caso quindi il possessore dell'obbligazione è il protection seller mentre chi l'emette assume il ruolo di protection buyer. Se la reference entity non è insolvente durante la vita del CLN, quest'ultimo è essenzialmente equivalente ad un coupon bond. In caso di default prima della scadenza del CLN, il CLN termina e l'emittente consegna al protection seller la reference obligation. Appare quindi che un credit link note equivale ad un'obbligazione più un credit default swap.

404

## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ I **Credit Spread Options, Swaps** e Forward sono derivati in cui il sottostante è il credit spread di una fissata reference obligation. Consentono al protection buyer di coprirsi da peggioramenti della creditworthiness. Se indichiamo con  $\Delta(T, U)$  lo spread della reference entity all'epoca  $T$  ( $U > T$  è la maturità), allora una credit spread call option europea con maturità  $T$  concede il diritto al possessore di scambiare lo spread contro uno spread fisso  $K$  applicati ad un nominale  $L$ . Il payoff all'epoca  $T$  è quindi dato da

$$L \max(\Delta(T, U) - K, 0).$$

405

## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ Un credit spread forward è semplicemente un contratto forward scritto sul credit spread, quindi un contratto che prevede alla scadenza, epoca  $T$  di scambiare il credit spread relativo ad una certa reference entity che ha maturità  $U > T$ , contro uno spread fisso  $K$ , entrambi applicati ad un nominale  $L$ . Il payoff all'epoca  $T$  per il protection buyer è quindi pari a

$$L (\Delta(T, U) - K),$$

e può quindi assumere valori sia positivi che negativi. Lo spread fisso  $K$  viene fissato inizialmente in maniera tale che il valore del contratto sia nullo.

406

## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ Un credit spread swap è un portafoglio di credit spread forward con scadenze diverse. Se indichiamo con  $T_1 < T_2 < \dots < T_n$  le date in cui sono previsti i pagamenti dello swap e con  $U > T_n$  la scadenza della reference entity, allora alla generica epoca  $T_i$  il payoff per il protection buyer (paga variabile e riceve fisso) sarà semplicemente

$$L (\Delta(T_i, U) - K).$$

Di nuovo lo spread fisso  $K$  viene stabilito in maniera tale che il valore iniziale dello swap sia nullo.

- ▷ Una variante di contratti del tipo spread product è quella in cui, invece di scambiare uno spread variabile contro uno fisso, si scambia uno spread variabile contro un altro spread variabile  $\Delta'$ , relativo alla stessa scadenza ma ad un'altra reference entity più un eventuale spread  $\delta$ . Nel caso del credit spread forward il payoff sarà ad esempio

$$L (\Delta(T, U) - \Delta'(T, U) - \delta).$$

407

## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ Gli **Step-up Bonds** sono obbligazioni in cui la cedola pagata varia al variare del rating dell'emittente; tipicamente se il rating diminuisce l'obbligazione paga una cedola più elevata, compensando così il possessore dell'obbligazione (protection buyer) per la perdita in termini di rendimento. In questo caso quindi vi è coincidenza tra protection seller e reference entity (l'emittente dell'obbligazione). Nella versione più semplice vi saranno due diverse cedole  $C'$  e  $C''$  con  $C' < C''$  a secondo che il rating sia investment o speculative.

408

## CREDIT DERIVATIVES

- ▷ Il **Total Rate of Return Swaps** (TRORS) è un accordo in base al quale due controparti si scambiano per un dato periodo di tempo il rendimento totale di una certa reference obligation contro un rendimento fisso stabilito all'inizio dell'accordo.
  - ★ Nella sua forma più comune, il protection buyer (payer dello swap), paga al protection seller il rendimento totale della reference obligation (coupon più variazioni in valore capitale) applicato a un nominale fisso, che può essere anche differente da quello della reference obligation.
  - ★ Il protection seller (receiver dello swap), paga al protection buyer un tasso fisso o variabile applicato allo stesso nominale di riferimento; quindi è come se 'acquistasse' il rendimento totale della reference entity. Alla scadenza del contratto, o se la reference entity risulta insolvente prima della scadenza, si interrompe lo scambio di pagamenti e il receiver paga al payer la differenza tra il prezzo iniziale e il prezzo finale della reference entity; normalmente quindi la reference obligation avrà una scadenza successiva a quella del TRORS.

409