

GESTIONE DEL RISCHIO FINANZIARIO

LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE STATISTICHE E ATTUARIALI

Pietro Millosovich

DEAMS 'B. de Finetti'
Università di Trieste

1

Gestione del Rischio Finanziario

INDICE

STRUMENTI A REDDITO FISSO

STRUTTURA PER SCADENZA DEI TASSI

DERIVATI SU TASSI D'INTERESSE





STIMA DELLA STRUTTURA PER SCADENZA DEI TASSI

RISCHIO DI CREDITO

VALUE AT RISK





2

BIBLIOGRAFIA

-  J. C. Hull.
Risk Management e Istituzioni Finanziarie.
Pearson, 2008. (1,2,3,6)
-  L. Martellini, P. Martellini e S. Priaulet.
Fixed Income Securities. Valuation, Risk Management and Portfolio Strategies.
John Wiley & Sons, 2003. (1-5)
-  S. Benninga.
modelli Finanziari.
McGraw-Hill, 2010. (2,4,5)
-  G. Castellani, M. de Felice, F. Moriconi.
Manuale di Finanza.
(vol. I), Il Mulino, 2006. (1,2)

3

... BIBLIOGRAFIA

-  A. J. McNeil, R. Frey, P. Embrechts.
Quantitative Risk Management. Concepts, Techniques and Tools
Princeton University Press, revised edition, 2015.
-  F. J. Fabozzi (Editore).
The Handbook of Fixed Income Securities.
McGraw-Hill, 2000. (1)
-  F. J. Fabozzi, S. V. Mann, M. Choudhry.
The Global Money Markets
John Wiley & Sons, 2002. (1,3)
-  R. Flavell.
Swaps and Other Derivatives
John Wiley & Sons, 2002. (3)

4

Strumenti a Reddito Fisso

5

STRUMENTI A REDDITO FISSO

- ▷ Le **obbligazioni (bonds)** sono strumenti finanziari che permettono
 - ★ agli **EMITTENTI** di finanziare le loro attività, indebitandosi nei confronti dei
 - ★ **POSSESSORI** (investitori), per i quali si tratta di una opportunità di investimento.
- ▷ Si tratta di strumenti che contro il pagamento di un prezzo per il loro acquisto garantiscono il diritto a ricevere una sequenza di flussi, formati da
 - ★ **interesse** (cedole)
 - ★ e/o **capitale**.
- ▷ Tali flussi possono essere noti
 - ★ inizialmente con certezza
 - ★ oppure aleatori ma comunque determinabili al passare del tempo in base alle clausole contrattuali.

6

... STRUMENTI A REDDITO FISSO

- ▷ Le obbligazioni si configurano come contratti che, tipicamente, coinvolgono
 - ★ un EMITTENTE (issuer) e
 - ★ una moltitudine di investitori, detti OBBLIGAZIONISTI (bondholders).
- ▷ Frazionare un debito in molte parti presenta diversi vantaggi:
 - ★ risulta più semplice trovare dei finanziatori;
 - ★ le obbligazioni possono essere **trasferite**; dopo il loro acquisto all'emissione (collocamento sul mercato **primario**), possono essere rivendute sul mercato **secondario**.
- ▷ Eccezioni:
 - ★ private placement (vendita diretta ad un numero limitato di investitori)
 - ★ obbligazioni non trasferibili (e.g. negli U.S.A. i saving bonds)
 - ★ ...

7

EMITTENTI DI OBBLIGAZIONI

- ▷ Stati (**Sovereign** o **treasuries**) e entità sovranazionali (World Bank, B.E.I., ...).
- ▷ Imprese (**Corporate**)
 - ★ Istituzioni finanziarie (Financial)
 - ★ Imprese d'assicurazioni;
 - ★ Industrie (Industrial);
 - ★ Servizi (Utilities);
 - ★ ...
- ▷ Altri
 - ★ Enti 'statali': e.g. in I la Cassa Depositi e Prestiti, ... negli U.S.A. le Federal Securities Agencies (FNMA, FHLMC, SLMA, ...).
 - ★ Enti locali: in I, regioni, province, comuni; negli U.S.A. le municipalities;
 - ★ ...

8

CHI INVESTE IN OBBLIGAZIONI?

- ▷ Fondi di investimento:
 - ★ obbligazionari;
 - ★ monetari;
 - ★ misti;
 - ★ hedge funds
 - ★ ...
- ▷ Fondi pensione;
- ▷ Assicurazioni;
- ▷ Stati;
- ▷ Istituzioni finanziarie, imprese;
- ▷ Piccoli risparmiatori;
- ▷ ...

9

AZIONI

- ▷ Le **azioni** sono titoli che rappresentano quote di proprietà di una società. Garantiscono ai possessori diritti
 - ★ patrimoniali (pagamento di **dividendi**);
 - ★ amministrativi (**voto** nell'assemblea degli azionisti).
 - ★ ...
- ▷ Esistono varie tipologie di azioni che differiscono per le modalità di ripartizione dei dividendi o della restituzione del capitale nel caso di scioglimento della società, e d'attribuzione del diritto di voto:
 - ★ Azioni ordinarie;
 - ★ Azioni privilegiate;
 - ★ Azioni di risparmio;
 - ★ ...
- ▷ Negli U.S.A.: common stock, preferred stock, ...
- ▷ Anche le azioni possono essere trasferite; in tal modo si modifica la proprietà di una società.

REDDITO FISSO E VARIABILE

- ▷ Differenze principali tra obbligazioni ('strumenti **a reddito fisso**') e azioni ('strumenti **a reddito variabile**')

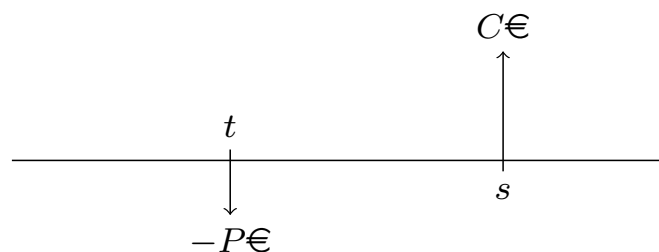
| | OBBLIGAZIONI | AZIONI |
|--------------------|-------------------|--------------|
| Strumenti | di debito | di proprietà |
| Pagano | capitale e cedole | dividendi |
| Rischio | di credito | di impresa |
| Rischio/Rendimento | basso | alto |
| Durata | fissata | senza durata |

- ▷ Entrambe le tipologie di strumenti sono comunque soggette al rischio di mercato.
- ▷ La classificazione vista sopra è indicativa: vi sono varie tipologie di azioni e obbligazioni, con caratteristiche che le avvicinano: ad esempio le azioni privilegiate, le obbligazioni convertibili, ...

11

TIPOLOGIE DI OBBLIGAZIONI: ZERO-COUPON

- ▷ **Zero-coupon bond**: il prestito iniziale viene restituito in un'unica soluzione (Titolo a cedola nulla, a sconto, pure discount bond)

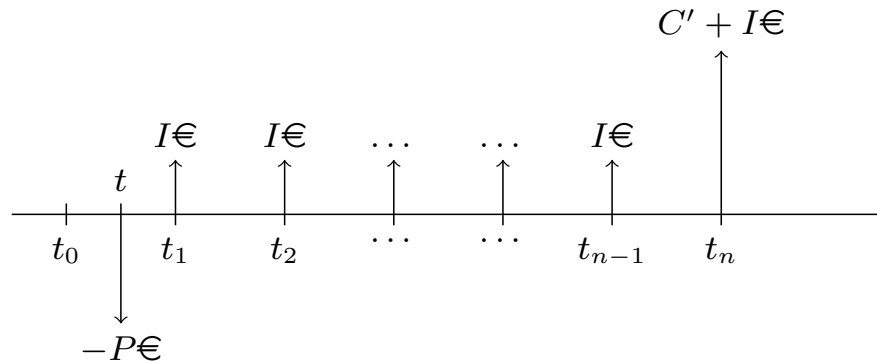


- ▷
- ★ C = **valore facciale** o di rimborso (face value o par value o principal; ad esempio $C = 1$ o $C = 100$);
 - ★ P = **prezzo** (di emissione/acquisto);
 - ★ s = **maturità** (o scadenza) e $s - t$ è la **vita a scadenza**;
 - ★ $C - P$ = **interesse** o **sconto**.

12

TIPOLOGIE DI OBBLIGAZIONI: COUPON

- ▷ **Coupon bond:** il debito viene restituito mediante una sequenza di pagamenti di interesse (**cedole**) e del capitale alla fine.



- ▷
- ★ t_0 è la data di emissione o l'ultima data di pagamento cedola ($t_0 \leq t < t_1$);
 - ★ Tipicamente $t_i - t_{i-1} = \Delta$ (e.g. $\Delta = 1, 1/2, 1/4$);
 - ★ t_n è la **maturità** (o scadenza), e $t_n - t$ è la **vita a scadenza**;

13

TIPOLOGIE DI OBBLIGAZIONI: COUPON

- ▷
- ★ C = **valore nominale** (facciale, face o par value o principal);
 - ★ C' = **valore di rimborso**; tipicamente il rimborso è alla pari ($C = C'$);
 - ★ I = cedola (coupon);
 - ★ I/C = tasso **cedolare**; $I/(\Delta C)$ = tasso **nominale**;
 - ★ P = **prezzo** di emissione/acquisto.
- ▷ Se $P > C$ ($<$) il titolo è emesso/quota **sopra (sotto) la pari**; si parla di **premium (discount) bond**, e $P - C$ ($C - P$) è il **premio (sconto)**.
- ▷ Spesso il prezzo quotato Q , noto come **prezzo secco** (clean o flat price), si distingue dal prezzo effettivamente pagato P (**prezzo tel-quel** o dirty price o full price). La relazione è

$$P = Q + R$$

dove R è il **rateo di interesse** (dietimo, accrued interest):

$$R = I \frac{t-t_0}{t_1-t_0}.$$

14

TIPOLOGIE DI OBBLIGAZIONI: COUPON

- ▷ Esempio: zero-coupon bond, $C = 100$, $P = 97.5$, $t = 1/3/2010$, $s = 1/9/2010$. Il tempo a scadenza è $s - t = 6$ mesi, l'interesse o sconto è $C - P = 2.5$.
- ▷ Esempio: coupon bond, $C = C' = 100$, $P = 107$, tasso nominale 6%, $t = 1/3/2010$, cedole semestrali, cedole pagate il 1/4/ e 1/10/, scadenza il 1/10/2012.
L'obbligazione è emessa sopra la pari, con un premio $P - C = 7$.
 $t_0 = 1/10/2009$, $t_1 = 1/4/2010$, ..., $t_6 = 1/10/2012$.
La vita a scadenza è $t_6 - t = 2$ anni e 7 mesi, $\Delta = 1/2$, la cedola è $I = \Delta \times C \times \text{tasso nominale} = 3$, il tasso cedolare è 3%.
Il rateo è

$$R = 3 \frac{5/12}{6/12} = 2.5$$

e quindi il prezzo secco è $Q = P - R = 104.5$.

15

OBBLIGAZIONI A CEDOLA VARIABILE

- ▷ Le cedole variano nel tempo, sono indicizzate ad una variabile economica (+ o - uno spread); ad esempio
 - ★ Tassi di interesse (LIBOR, EURIBOR, tassi di titoli di stato, ...); in questo caso si parla di **Floating rate securities**, **Floater** se la relazione tra cedola e tasso è positiva, **reverse floater** se è negativa;
 - ★ Indici azionari o obbligazionari;
 - ★ Prezzo di una azione;
 - ★ Prezzo di una commodity (e.g. petrolio);
 - ★ Tasso di inflazione;
 - ★ ...
- ▷ Le due parti si espongono al rischio di variazioni della variabile economica in questione;
- ▷ Spesso il coupon è **predeterminato**: il calcolo (resettlement) della cedola precede l'epoca in cui la cedola stessa viene pagata;
- ▷ A volte il valore della cedola non può essere superiore ad un dato ammontare ('cap') o scendere sotto un certo valore ('floor'), o entrambi ('collar').

16

TITOLI DI STATO (I)

▷ vedi www.dt.tesoro.it

- ★ Buoni ordinari del Tesoro (BOT);
- ★ Certificati del Tesoro Zero-Coupon (CTZ);
- ★ Certificati di Credito del Tesoro (CCT) (rimpiazzati nel futuro da CCTeu);
- ★ Buoni Poliennali del Tesoro (BTP).

| | BOT | CTZ | CCT/CCTeu | BTP |
|----------|-----------------------------------|-------------------|-----------|--------------|
| Tipo | zero | zero | floater | coupon |
| Scadenza | $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1 | $\frac{3}{2}$, 2 | 7 | 3, 5, 10, 30 |
| Taglio | €1000 | €1000 | €1000 | €1000 |

- ▷ Le cedole dei CCT (CCTeu) dipendono dal rendimento all'emissione dei BOT 6 mesi prima (dal tasso EURIBOR).
- ▷ A seconda del titolo e della scadenza, vi sono aste per l'emissione di titoli di stato ogni 15 o 30 giorni.

17

... TITOLI DI STATO (ESTERO)

▷ (U.S.A.) vedi www.treasury.gov

- ★ Treasury Bills (T-bills): zero-coupon bonds con scadenza 1, 3, 6 mesi (nel passato anche 1 anno);
- ★ Treasury Notes (T-notes): coupon bonds con scadenza 2, 3, 5 o 10 anni;
- ★ Treasury Bond (T-bond): coupon bond con scadenza 30 anni

Ci sono aste per l'emissione di Treasury Bills ogni settimana; notes e bonds invece vengono offerte meno frequentemente.

- ▷ (U.K) vedi <http://www.dmo.gov.uk> . Le obbligazioni prendono il nome di Gilts.
- ▷ (D) vedi <http://www.deutsche-finanzagentur.de> .
- ▷ (F) vedi <http://www.aft.gouv.fr> . Sono chiamate OAT (Obligations Assimilables du Trésor).

18

COUPON STRIPPING

- ▷ Per un coupon bond, tipicamente emesso dallo stato, è l'operazione di separazione delle varie cedole e del valore di rimborso.
- ▷ Vengono così creati tanti titoli zero-coupon, uno per ogni cedola ('strips', acronimo che negli U.S.A. sta per **S**eparate **T**rading of **R**egistered **I**nterest and **P**rincipal of **S**ecurities) ed uno per il valore di rimborso ('mantello').
- ▷ Si possono poi ricostituire nuovi titoli a partire da strips e mantelli con origini differenti.
- ▷ Scopo dello stripping è infondere liquidità al mercato degli zero-coupon e creare strumenti a cedola nulla per scadenze per le quali normalmente non sarebbero disponibili.

19

OBBLIGAZIONI AGGANCIATE ALL'INFLAZIONE

- ▷ Emessi dai governi in molti paesi. In I prendono il nome di BTP€i. Erano lo 0.88% delle emissioni di titoli di stato al 31/3/03, al 31/1/17 sono il 7.56%. Negli U.S.A i TIPS (Treasury Inflation Protected Securities), in F gli OATi, ...
- ▷ La cedola semestrale pagata da un BTP€i in una epoca t di pagamento cedola è data da

$$I_t = \frac{c}{2} N \frac{IR_t}{IR_{t_0}},$$

dove

- * N = nominale; c = tasso nominale; t_0 data di emissione
- * IR_t = Inflazione di Riferimento al giorno t , data da

$$IR_t = IE_{m(t)-3} + g(t) \cdot (IE_{m(t)-2} - IE_{m(t)-3})$$

con $m(t)$ mese del giorno t , IE_m indice Eurostat al mese m e $g(t)$ frazione del mese in corso trascorsa fino al giorno t .

Il valore di rimborso a scadenza viene aggiornato in maniera simile.

MORTGAGE-BACKED SECURITIES (MBS)

- ▷ Spesso i mutui concessi da banche e altre istituzioni finanziarie vengono **Cartolarizzati (securitised)**: vengono creati dei fondi (**pool**) in cui vengono versati tutti i pagamenti di capitale ed interesse provenienti dagli ammortamenti (**mortgages**); tali pagamenti vengono poi passati agli investitori che hanno acquistato gli MBS
 - ★ Le obbligazioni hanno la proprietà oggetto del mutuo a garanzia.
 - ★ I flussi di cassa contengono sia capitale che interesse.
 - ★ Dal momento che i mutui si possono estinguere anticipatamente, i flussi di cassa e/o le durate sono incerti (prepayment risk).
- ▷ Le due tipologie più comuni sono
 - ★ **Pass-through MBS**: tutte le unità del pool sono trattate allo stesso modo;
 - ★ **Collateralized Mortgage Obligations, (CMOs)**: il pool viene diviso in classi o **tranches**, utilizzando un certo criterio, che hanno poi trattamenti diversi.

21

CALLABLE/PUTABLE BOND

- ▷ **Callable Bonds**: passato il ‘deferment period’, l’emittente ha il diritto di ritirare (‘redeem’) l’obbligazione pagando un prezzo (call price ‘>’ face value).
 - ★ L’emittente possiede una call americana sull’obbligazione ⇒ l’obbligazione ha un prezzo minore rispetto ad una noncallable;
 - ★ L’opzione protegge l’emittente da un ribasso dei tassi (rialzo, nel caso di obbligazioni indicizzate).
- ▷ **Putable Bonds**: il possessore ha il diritto di rivendere il titolo all’emittente, ad un certo prezzo, in determinate date.
 - ★ L’obbligazionista possiede una put americana sull’obbligazione ⇒ l’obbligazione ha un prezzo superiore rispetto ad una nonputable;
 - ★ L’opzione protegge il possessore da un rialzo dei tassi.

22

OBBLIGAZIONI CONVERTIBILI/CONSOLS

- ▷ **Obbligazioni Convertibili:** il possessore ha il diritto di convertire il valore di rimborso in azioni dell'emittente, secondo un certo rapporto ('conversion ratio').
 - ★ Il diritto di conversione può essere concesso alla scadenza oppure per una parte più ampia della vita dell'obbligazione;
 - ★ L'obbligazionista possiede una call (europea o americana) sulle azioni dell'emittente ⇒ prezzo maggiore rispetto ad una non convertibile;
 - ★ A volte l'obbligazione contiene una call provision, così l'emittente può forzare la conversione.
 - ★ In altre obbligazioni (exchangeable bonds) la conversione avviene contro azioni di un'altra società.
- ▷ **Consol Bonds:** sono obbligazioni che pagano cedole per sempre e non hanno scadenza (Perpetuities).
 - ★ Il valore nominale non viene mai ripagato.
 - ★ Tipicamente contengono una call provision.
 - ★ Si estinguono solo se chi li ha emessi li riacquista o ritira dal mercato;
 - ★ Emessi, ad esempio, dal tesoro inglese durante la I guerra mondiale.

23

CAT BONDS E LONGEVITY/MORTALITY BONDS

- ▷ I **Catastrophe bonds** sono una tipologia di obbligazioni i cui flussi di cassa sono legati al verificarsi di eventi catastrofali (uragani, terremoti, ...), o ad indici collegati a tali fenomeni.
 - ★ Nella forma più comune, pagano cedole elevate ed il capitale non viene pagato in caso di verificarsi dell'evento catastrofe.
 - ★ Emettendo tali strumenti le assicurazioni hanno uno strumento alternativo alla riassicurazione; per gli investitori rappresenta un'opportunità di diversificazione del rischio (rischio catastrofale e di mercato sono incorrelati).
- ▷ Nei **mortality** e **longevity bonds** (e derivatives) gli ammontari di cedole e capitale dipendono dalla mortalità osservata di una popolazione di riferimento o di un indice collegato alla mortalità. In particolare, i longevity bonds garantiscono all'assicuratore copertura contro il **longevity risk**, cioè il rischio collegato all'incremento della durata di vita umana.

MONEY MARKET

- ▷ Nel **mercato monetario** vengono trattati strumenti a reddito fisso con maturità inferiore a 1 anno. È generalmente caratterizzato da
 - ★ Durata da 1 giorno a 1 anno;
 - ★ Tipicamente i partecipanti al mercato sono grossi investitori;
 - ★ Gli emittenti hanno elevata qualità creditizia;
 - ★ Si tratta di un mercato **non organizzato** (OTC, Over The Counter);
 - ★ Mercato molto liquido (gli strumenti sono anche noti come cash equivalent).
- ▷ Money market Instruments:
 - ★ Titoli di stato con durata inferiore a 1 anno;
 - ★ Repurchase agreements;
 - ★ Commercial papers;
 - ★ LIBOR/EURIBOR;
 - ★ CDs;
 - ★ ...

25

MONEY MARKET

- ▷ **Repurchase agreements** (repos): sono accordi con cui una parte vende un titolo (tipicamente un titolo dello stato) ad una controparte, con l'intesa di riacquistarlo in seguito ad un prezzo fissato; per la controparte l'operazione prende il nome di reverse repo.
 - ★ Il tasso implicato dall'operazione è il **repo rate**. Si tratta quindi di un prestito con un 'collateral'.
 - ★ La durata va da 1 giorno ('night repo') a un mese o più ('term repo').
 - ★ In I sono diffusi anche presso i piccoli risparmiatori e sono noti come **pronti contro termine**
- ▷ **Certificates of Deposit**: sono strumenti emessi da banche ed altre istituzioni finanziarie a fronte di depositi di una controparte.
 - ★ Possono essere trasferibili o no. La durata è da una settimana a 1 anno o più; in quest'ultimo caso possono pagare un interesse fisso o variabile.
 - ★ **Eurodollar CDs** sono CD's denominati in \$ ma emessi non negli U.S.A. (ad esempio sul mercato londinese).
 - ★ **Yankee CD's** sono CD's emessi negli U.S.A. da filiali di banche straniere. Possono essere più vantaggiosi in quanto soggetti ad un

26

MONEY MARKET

- ▷ **Commercial Papers:** strumenti di puro sconto emessi da imprese per finanziarsi a breve termine. Si tratta di titoli ‘unsecured’, cioè sprovvisti di ‘collateral’. La durata va da pochi giorni a 1 anno.
- ▷ **EURIBOR.** Le banche dell’area EURO devono mantenere dei livelli minimi di riserve al fine di soddisfare i requisiti legislativi. A tal fine banche con eccessi di riserva prestano fondi a banche in carenza di riserva. La media dei tassi quotati dalle banche principali è l’**Euro InterBank Offered Rate**. (Vedi www.euribor.org).
 - ★ Si tratta di un tasso semplice, con durata 1, 2, 3 settimane e da 1 mese a 12 mesi.
 - ★ Per transazioni di un giorno il tasso prende il nome di EONIA, **Euro OverNight Index Average**.
 - ★ Date le caratteristiche (elevata liquidità e qualità creditizia, soprattutto prima della crisi), si tratta di tassi di riferimento per molti altri strumenti e derivati.
 - ★ Analogamente, per il mercato inglese si parla di **LIBOR** (si veda www.bba.org.uk) e negli U.S.A. di **Fed Fund Rate**.

27

TIPOLOGIE DI RISCHI

- ▷ **RISCHIO DI TASSO O DI MERCATO**
 - ★ È il rischio dovuto a oscillazioni del prezzo di un titolo obbligazionario, in seguito a variazioni di domanda e offerta. Spesso la variazione dei prezzi viene fatta dipendere dalla variazione dei tassi d’interesse; la relazione è **inversa**: al crescere/diminuire dei tassi il prezzo del titolo scende/sale.
 - ★ È soggetto a tale rischio chi investe in obbligazioni al fine di rivenderle prima della loro scadenza (ne sono invece esenti i ‘cassettisti’).
 - ★ Tale rischio può essere misurato, almeno approssimativamente, tramite Duration e Convexity.
 - ★ Per la copertura di tale rischio esistono vari tipi di derivati.
- ▷ **RISCHIO DI REINVESTIMENTO:** È il rischio derivante dall’incertezza con il livello dei tassi di interesse alle epoche in cui si ricevono cedole e capitale, cioè cash-flows che si suppone debbano essere **reinvestiti**. Tale rischio agisce in direzione opposta al rischio di tasso.

28

... TIPOLOGIE DI RISCHI

- ▷ **RISCHIO DI CREDITO:** È dovuto alla possibilità che chi emette un'obbligazione non faccia fronte ai suoi impegni. Più in generale si estende alla possibilità che la **capacità creditizia** dell'emittente (capacità di far fronte ai suoi impegni) peggiori, con conseguente diminuzione del valore di mercato del titolo. Può essere misurato da
 - ★ **Rating:** opinione sulla solidità di un emittente, espressa da un ente indipendente (S&P, Moody's, Fitch, ...)
 - ★ **Credit spread:** differenziale di rendimento tra un'obbligazione ed una simile priva di rischio di credito.
- ▷ **RISCHIO DI LIQUIDITÀ:** causato dall'assenza di un mercato attivo per la compravendita del titolo, che deve quindi essere acquistato/venduto ad un prezzo più alto/più basso di quanto atteso. Può essere misurato dai **volumi** (ammontari scambiati) e dal **differenziale denaro/lettera** (bid/ask spread):
 - ★ **Bid price:** massimo prezzo al quale si può vendere il titolo.
 - ★ **Ask price:** minimo prezzo al quale si può comprare il titolo.
 Meno liquido è il mercato, più ampio è il bid-ask spread.

29

... TIPOLOGIE DI RISCHI

- ▷ **RISCHIO DI INFLAZIONE:** è dovuto a variazioni (negative) del potere d'acquisto, variazioni che erodono il valore reale dei cash flows ricevuti. Tale rischio può essere gestito, come visto, mediante obbligazioni indicizzate all'inflazione/derivati.
- ▷ **RISCHIO DI CAMBIO:** chi investe in/emette obbligazioni denominate in valuta estera è esposto al rischio di apprezzamento/deprezzamento della valuta domestica (vedi derivati sui tassi di cambio)
- ▷ **CALL RISK:** incertezza nei cash-flows dovuta alla presenza di una call provision.
- ▷ **RISCHIO LEGALE O POLITICO:** rischio dovuto a modifiche nelle politiche fiscali o ad altre decisioni legislative.
- ▷ **RISCHIO OPERATIVO:** rischio dovuto a disfunzioni legate ai processi interni di un'azienda (e.g. frodi,...)