

**(9) - Rischio di tasso e duration**

1. In 0 il prezzo del titolo  $X$  è 100 e il prezzo dello ZCB unitario con scadenza  $t'$  è  $v(0, t') = 0.98$ . Si supponga di conoscere l'evoluzione dei tassi d'interesse futuri. Determinare il prezzo di  $X$  in  $t'$  e quindi il tasso d'interesse che si ottiene acquistando  $X$  in 0 e rivendendolo in  $t'$ .
2. Il 5/5/03 il prezzo dello ZCB  $X$  con valore facciale 100 e scadenza 6 mesi è 98.8. Il 5/8/03 il tasso a tre mesi è 2.8% annuo (semplice). Calcolare il prezzo di  $X$ . Calcolare interesse e tasso d'interesse dell'operazione consistente nell'acquisto di  $X$  il 5/5/03 e nella vendita di  $X$  il 5/8/03.
3. All'istante  $t = 0$  i TIR dello ZCB B1 con scadenza 1 anno e dello ZCB B5 con scadenza 5 anni sono entrambi del 2.5%.
  - (a) Calcolare flat duration e modified duration di B1 e B5.
  - (b) Poche ore dopo, la banca centrale decide un taglio dei tassi e i rendimenti dei due titoli scendono entrambi di 50 punti base (0.5%). Calcolare l'incremento percentuale di prezzo subito dai due titoli.
  - (c) Confrontare il risultato del punto b) con l'approssimazione fornita dalla duration e dalla modified duration.
4. Un titolo obbligazionario ha TIR pari al 4% e flat duration pari a 3.2 anni. Valutare, tramite la duration e la modified duration, l'incremento percentuale che il valore del titolo subisce nel caso di un rialzo di 10 punti base (0.1%) o di un ribasso di 20 punti base (-0.2%) del TIR.
5. Il prezzo di un BOT con scadenza  $s$  e rendimento  $i$  è  $V(i) = C(1 + is)^{-1}$ . Calcolare la volatilità di un BOT con rendimento  $i_0$  (fornita dal Sole 24 Ore), definita come  $vol = -V'(i_0)/V(i_0)$ .
6. Sia  $X$  un BTP a cedole semestrali, scadenza due anni, TAN=4% quotato alla pari dopo lo stacco cedola.
  - (a) Calcolare lo yield to maturity  $h_0$  (ovvero  $h_0 = \ln(1 + TIR)$ ).
  - (b) Calcolare la flat yield duration di  $X$ .
  - (c) Stimare, tramite la duration, la variazione percentuale del valore di  $X$  dovuta a una variazione di  $h_0$  di  $x = 0.001$  e  $x = -0.001$ .
  - (d) Stimare, tramite la duration e la convexity, la variazione percentuale del valore di  $X$  dovuta a una variazione di  $h_0$  di  $x = 0.001$  e  $x = -0.001$ .
7. In  $t = 0$  si ha la seguente struttura delle intensità di rendimento a scadenza:  $h(0, 1) = 0.02355$ ,  $h(0, 2) = 0.02539$ .
  - (a) Valutare un CB, valore facciale 100, cedole annuali, scadenza 2 anni, TAN 4%, che ha appena staccato cedola.
  - (b) Calcolarne la duration di Macaulay e determinare, tramite la duration, la variazione percentuale che subirebbe il valore del titolo nel caso di shift parallelo della curva di ampiezza  $x = -0.005$  e  $x = 0.005$ .
  - (c) Si supponga che, subito dopo, la yield curve subisca uno shift parallelo di  $x = -0.005$ . Calcolare la variazione percentuale del valore del titolo e confrontarla con i risultati del punto precedente.
  - (d) Si supponga invece che  $h(0^+, 1) = 0.02$  e  $h(0^+, 2) = 0.03$  (twist della curva). Calcolare la variazione percentuale del valore del titolo e confrontarla con i risultati dei punti precedenti.
8. Un gestore di fondi ha un capitale investito in un portafoglio obbligazionario  $X$  con duration 2. Prevedendo un'innalzamento dei tassi vuole accorciare la duration del portafoglio fino a 1.8 includendo in portafoglio un titolo obbligazionario  $B$  con duration  $D(B)$ . Si denoti con  $p_B$  la percentuale di capitale che si investe in  $B$ ; la percentuale da tenere sul portafoglio  $X$  è dunque  $1 - p_B$ . Determinare  $p_B$  nei casi:
  - (a)  $D(B) = 1$ ;
  - (b)  $D(B) = 3$ ;
  - (c)  $D(B) = 2$ .
9. Un gestore di fondi ha un 1 milione di euro investiti in uno ZCB  $X$  con scadenza 7 anni. Il gestore vuole annullare la duration del portafoglio vendendo uno ZCB  $F$  con scadenza 10 anni. Si supponga che la curva dei tassi sia piatta e che il livello dell'intensità sia  $h(0) = 0.06$ .

- (a) Determinare il valore di  $F$  (per ogni 100 di valore facciale).
- (b) Determinare l'hedge ratio  $\alpha^*$ .
- (c) Determinare il guadagno o la perdita netta del portafoglio coperto nel caso  $h(0+) = 0.065$  e  $h(0+) = 0.058$ .
- (d) Verificare la correttezza della copertura nel caso ci sia un movimento non parallelo della curva. Si supponga ad esempio che  $h(0+, 7) = 0.065$  e  $h(0+, 10) = 0.058$ . Determinare il guadagno o la perdita netta del portafoglio.