
Esercizi di Matematica Finanziaria

Struttura per scadenza dei tassi di interesse

Claudio Pacati **Roberto Renò**
Università degli Studi di Siena *Università degli Studi di Verona*
CLAUDIO.PACATI@UNISI.IT ROBERTO.RENO@UNIVR.IT

Versione del 10 gennaio 2018

Temi trattati in questa raccolta di esercizi:

- Assenza di arbitraggi non rischiosi
- Struttura per scadenza dei tassi di interesse
- Tassi a pronti e a termine

A pagina 5 le soluzioni di alcuni degli esercizi.

Esercizio 1

Sul mercato TXRATES, ad un certo istante, sono presenti le seguenti quotazioni:

- tasso annuo semplice a sei mesi del 2.5%;
- titolo a cedola fissa semestrale del 4% nominale annuo, con nominale 100 euro, scadenza un anno e prezzo 101.1 euro;
- contratto a termine, che paga 100 a un anno e mezzo, con prezzo pagabile fra sei mesi di 96.8 euro.

Si calcoli la struttura per scadenza dei tassi a pronti e dei tassi a termine in vigore su questo mercato (tempo in anni, tassi in % e composti in base annua).

In tale mercato, si voglia proporre un contratto a termine, con rimborso di 100 000 euro fra un anno e pagamento del prezzo P fra sei mesi. Che prezzo si deve fissare per evitare arbitraggi non rischiosi?

Esercizio 2

Si consideri un mercato di titoli obbligazionari in cui vige l'intensità istantanea di interesse:

$$\delta(0, s) = 2\% + 0.5\%s,$$

dove il tempo è misurato in anni. Si calcoli anzitutto la struttura dei tassi, a pronti e a termine, relativa agli anni $t_1 = 1, t_2 = 2$, e la si esprima in forma percentuale e su base annua. Si calcoli poi il valore S di una rendita immediata, posticipata, con durata $m = 2$ anni e rata annuale costante $R = 500$ euro, tale da non permettere arbitraggi in questo mercato.

Esercizio 3

Si consideri alla data odierna (tempo zero) un mercato in cui vige la seguente struttura delle intensità di rendimento

a scadenza:

$$h(0, t) = 3\% + 0.004e^t$$

(tempo in anni, intensità in base annua). Si determini la struttura per scadenza dei prezzi a termine e delle intensità istantanee di interesse a pronti sullo scadenziario $[0, 1, 2, 3]$, esprimendo quest'ultima in base annua.

Esercizio 4

Sapendo che la struttura delle intensità di rendimento a scadenza è fornita dall'equazione:

$$h(0, t) = 3\% - 1\%e^{-t} \quad (\text{tempo in anni}),$$

si calcolino le seguenti grandezze a pronti e a termine, indicando con v i prezzi dei TCN unitari, con i i tassi, con δ l'intensità istantanea di interesse e utilizzando la base annua per tutte le grandezze:

- $v(0, 2)$
- $v(0, 1, 2)$
- $i(0, 1, 2)$
- $h(0, 2)$
- $\delta(0, 2)$

Esercizio 5

Nel mercato EUROTEL è in vigore al tempo zero (data di valutazione) la seguente funzione intensità istantanea di interesse (tempo s in anni):

$$\delta(0, s) = 2\% + 1\% \cdot s$$

Si determini il prezzo di mercato dei seguenti titoli:

- il titolo a cedola nulla che paga 100 al tempo $s_1 = 1$ anno
- la rendita francese con rata annuale di 10 e durata due anni
- il contratto a termine che paga 500 in $s_3 = 3$ anni, con prezzo pagabile in $s_1 = 1$ anno
- il contratto a termine che paga 20 in $s_2 = 2$ anni e 20 in $s_3 = 3$ anni, con prezzo pagabile in $t_1 = 1$ anno

Esercizio 6

Alla data $t = 0$, si consideri un mercato con i seguenti titoli:

- un titolo a cedola nulla, che paga 100 a due anni al prezzo di 92 euro;
- una rendita francese a rata semestrale di 11 euro e durata 4 semestri, al prezzo di 41.8 euro;
- un BTP con nominale 100 euro, durata 2 anni, tasso nominale annuo del 4% e quotato alla pari.

Si determini un arbitraggio non rischioso che permetta un profitto di 10 euro alla data di valutazione, avendo chiuso in pareggio le posizioni ai rimanenti istanti.

Si calcoli infine un prezzo P per il BTP, in modo che in questo mercato non siano possibili arbitraggi non rischiosi.

Esercizio 7

Si consideri alla data odierna (tempo zero) un mercato in cui sono quotati:

- un titolo a cedola nulla, che rimborsa 100 euro a due anni, al prezzo a pronti di 94 euro;
- un titolo a cedola nulla, che rimborsa 100 euro a due anni, al prezzo a termine di 96.8 euro pagabile a un anno;
- il tasso swap a tre anni, del tipo fisso a un anno contro variabile a un anno, quotato 3.2%.

Si determini la struttura per scadenza dei tassi a pronti e dei tassi a termine in vigore su questo mercato, esprimendo i tassi in forma percentuale e su base annua.

In questo mercato, si determini il prezzo a termine P , pagabile fra un anno, di un titolo a cedola nulla che rimborsa 15000 euro fra tre anni.

Esercizio 8

Si consideri un mercato in cui, al tempo $t = 0$, sono quotati i seguenti tre titoli (tutti riferiti a un facciale $C = 100$):

- Un TCN a pronti, con scadenza $t_3 = 3$ anni, e prezzo $P = 90$.
- Un TCN a termine, con scadenza $t_3 = 3$ anni con prezzo, da pagare in $t_2 = 2$ anni di $P = 94$
- Un TCF a pronti, con scadenza $t_3 = 3$ anni, cedola annuale, tasso cedolare annuo del 3.55% e quotato alla pari.

Si determini anzitutto la struttura per scadenza dei tassi di interessi a pronti, esprimendola in forma percentuale e su base annua.

Si calcoli in questo mercato il prezzo P di una rendita posticipata di durata $m = 3$ rate annuali, tutte pari a $R = 600$.

Esercizio 9

Si consideri alla data odierna (tempo zero) un mercato in cui è in vigore la seguente struttura delle intensità istantanee di interesse:

$$\delta(0, s) = 5\%(1 + s).$$

In tale mercato, si calcoli prima il prezzo P di una rendita con $m = 3$ rate annuali dell'importo $R = 500$ euro.

Si calcoli poi il prezzo P' di un titolo a termine, pagato in $t_2 = 2$, per ottenere $C = 4,000$ euro in $t_3 = 3$.

Esercizio 10

Si consideri un mercato in cui, al tempo $t = 0$, sono quotati due titoli:

- un TCN a pronti, con scadenza in $T_1 = 0.5$ anni, nominale 100 euro e prezzo 95 euro;
- un TCN a termine, con scadenza $T_2 = 1$ anno, nominale 100 euro, prezzo 99 euro da pagarsi in T_1 .

Si calcoli la struttura per scadenza dei tassi a pronti, esprimendoli in forma percentuale e su base annua.

Nello stesso mercato viene quotata al prezzo $P = 1250$ euro una rendita immediata a rata semestrale costante posticipata $R = 1000$ con $m = 2$ rate. Assumendo di non poter vendere allo scoperto il primo TCN per più di 10000 euro di valore nominale, si effettui un arbitraggio non rischioso che garantisca un guadagno G al tempo zero avendo chiuso in pareggio alle date T_1 e T_2 ; si calcoli indichi il profitto G ottenuto.

Esercizio 11

Sia assuma che al tempo $t = 0$ sia in vigore la seguente struttura per scadenza dei fattori di sconto di mercato:

$$p(0, s) = e^{-0.04s - 0.005s^2} \quad \text{per ogni } s \geq 0.$$

Si determini la struttura per scadenza delle intensità istantanee di interesse e delle intensità di rendimento a scadenza sullo scadenziario $\{0.5, 1, 1.5\}$ anni, esprimendole in base annua.

Si calcoli infine il prezzo P di un BTP con tasso nominale annuo il 6.5%, nominale 1000 euro e durata un anno.

Esercizio 12

Si consideri alla data odierna (tempo zero) un mercato in cui sono quotati:

- un titolo a cedola nulla con scadenza un anno, nominale 100 euro e prezzo a pronti 97 euro;
- un titolo a cedola nulla con scadenza due anni, nominale 100 euro e prezzo a termine 96.8 euro, pagabile tra un anno;
- un titolo a cedola nulla con scadenza tre anni, nominale 200 euro e prezzo a pronti 181 euro.

Si determini la struttura per scadenza dei tassi di interesse a pronti e a termine riferita allo scadenziario $[0, 1, 2, 3]$.

Si determini quindi in questo mercato il prezzo P di una rendita francese con rata 1000 euro e durata tre anni.

Esercizio 13

Nel mercato obbligazionario vigente al tempo $t = 0$, due TCN quotati con scadenza a un anno (in $t_2 = 1$), uno a pronti e uno a termine con pagamento in $t_1 = 0.5$, hanno lo stesso prezzo 97 a fronte di un nominale pari a 100. Un

TCN a pronti con scadenza in $t_3 = 1.5$ anni ha invece prezzo 90 e nominale 100. In tale mercato, si calcoli la struttura per scadenza, a pronti e a termine, dei tassi di interesse annui equivalenti in legge esponenziale, esprimendoli in forma percentuale e su base annua.

Esercizio 14

Si consideri un mercato in cui viga la seguente struttura per scadenza delle intensità istantanee di interesse, con il tempo t espresso in anni:

$$\delta(0, t) = 4\% \cdot e^{-0.1t}$$

Si calcolino, in tale mercato:

- Il prezzo P_1 , in $t_0 = 0$, di una rendita posticipata composta da $m = 3$ rate costanti pari a $R = 200$ euro, con periodicità semestrale.
- Il prezzo P_2 , in $t_0 = 0$, di un contratto a termine (forward) pagabile in $t_1 = 1$, che prevede la riscossione di $C = 400$ euro al tempo $t_2 = 1.5$.

Esercizio 15

Nel mercato TELEBOND ad un certo istante si osservano le seguenti quotazioni:

- il TCN a pronti a due anni è quotato 95 euro per ogni 100 di nominale;
- il TCF a pronti con durata 3 anni e cedola annuale del 2% è quotato 98 euro per ogni 100 di nominale;
- il TCN a termine con scadenza 2 anni e pagamento del prezzo a 1 anno è quotato 97 euro per ogni 100 di nominale.

Determinare la struttura per scadenza dei tassi a pronti e dei tassi a termine in vigore sul mercato in quell'istante, esprimendo i tassi in forma percentuale e in base annua.

In quello stesso istante e nello stesso mercato il TCN a 3 anni non ha una quotazione. Determinare per questo titolo un prezzo a termine P , da pagarsi al tempo 1 anno, che sia coerente con i prezzi dei rimanenti 3 titoli, esprimendolo in riferimento a 100 euro di nominale e

Esercizio 16

Si consideri un mercato in cui l'intensità di rendimento a scadenza $h(0, t)$ è data dall'equazione:

$$h(0, t) = \frac{3.5\%}{1+t},$$

dove il tempo è espresso in anni. Si calcoli:

- il prezzo P di una rendita semestrale posticipata, a rata costante $R = 2000$ euro e durata $m = 3$ semestri;
- il prezzo P' di un contratto a termine pattuito in $t = 0$ e pagato in $t = 0.5$ anni, che rimborsa 5000 euro in $t = 5$ anni.
- l'intensità istantanea di interesse $\delta(0, 1)$:

Esercizio 17

Si consideri un mercato in cui la struttura per scadenza dei prezzi dei TCN unitari è determinata dalla seguente

formula:

$$p(0, t) = (1 + 4\% + 0.2\% \cdot t)^{-t}$$

con il tempo espresso in anni. In tale mercato, si calcolino i tassi a termine $i(0, 2, 3)$ e $i(0, 2, 10)$, e le intensità istantanee di interesse $\delta(0, 2)$ e $\delta(0, 10)$.

Esercizio 18

Si consideri alla data odierna (tempo zero) un mercato in cui viga la seguente struttura dell'intensità istantanea di interesse:

$$\delta(0, t) = 0.03 + 0.02e^{-t}$$

(tempo in anni, intensità in base annua). Si determinino la struttura per scadenza seguenti a pronti e a termine, esprimendole in forma percentuale e su base annua, relative allo scadenziario $[0, 1, 2, 3]$.

Si determini quindi in questo mercato il prezzo a termine P , pagabile fra un anno, di un contratto che paga 1000 euro fra tre anni.

Esercizio 19

Si consideri un mercato in cui, al tempo $t_0 = 0$, la struttura per scadenza delle intensità di rendimento a scadenza è data dalla formula:

$$h(0, t) = \begin{cases} 4\% & t \leq 1.5 \\ 5\% & t > 1.5 \end{cases},$$

dove il tempo è espresso in anni. In tale mercato, si calcoli il prezzo P di un TCF con maturità 3 anni, cedola annuale, tasso cedolare annuo del 10%, e valore nominale $C = 4000$ euro.

Si calcoli inoltre il prezzo P' di un TCN a termine, pagato in $t_1 = 1$ anno, se il valore di rimborso del TCN, pagato in $t_2 = 3$ anni, è pari a $C' = C$.

Esercizio 20

Si consideri un mercato in cui sono quotati un TCN a pronti con scadenza 6 mesi con facciale 1000 e prezzo 980 euro, e un TCF a rata semestrale, con scadenza 1 anno, tasso nominale annuo il 4% e quotato alla pari. In questo mercato, si determini il prezzo P di una rendita con due rate posticipate semestrali, entrambi pari a 4000 euro.

Sapendo che nello stesso mercato, per maturità superiori ad un anno, è in vigore la seguente struttura per scadenza dei tassi di interesse in base annua

$$i(0, t) = 2\% + 1\% \cdot t, \quad \text{per ogni } t > 1,$$

si determinino i tassi a termine (in base annua) $i(0, 0.5, 1)$, $i(0, 1, 1.5)$, $i(0, 1.5, 2)$.

Esercizio 21

Si consideri alla data odierna (tempo zero) un mercato in cui sono quotati:

- un titolo a cedola nulla con scadenza un anno, nominale 100 euro e prezzo a pronti 97.1 euro;

- un titolo a cedola nulla con scadenza un anno, nominale 100 euro e prezzo a termine 98.5 euro, pagabile tra sei mesi;
- un titolo a cedola fissa semestrale, con scadenza un anno e mezzo, quotato alla pari e con tasso nominale annuo 3.10%.

Si determini la struttura per scadenza dei tassi delle intensità di rendimento a scadenza a pronti e a termine in questo mercato.

Si determini quindi in questo mercato il prezzo a termine P , pagabile fra sei mesi, di un contratto che paga 1 000 euro fra un anno e 1 000 euro fra un anno e mezzo.

Esercizio 22

Si consideri alla data odierna (tempo zero) un mercato in cui è in vigore la seguente struttura delle intensità di rendimento a scadenza:

$$h(0, s) = \frac{3\%}{1 + 0.1 \cdot s}.$$

In tale mercato, si calcoli prima il prezzo di emissione P di un titolo a cedola fissa con maturità di 1.5 anni, cedola semestrale, tasso nominale annuo del 10%, riferito ad un facciale $C = 100$.

Si calcoli poi il prezzo P' dello stesso titolo pagabile a termine pattuito in $t = 0$ ma pagabile dopo 0.5 anni (prima cedola dopo un anno, maturità del titolo al tempo 2 anni).

Esercizio 23

Si consideri un mercato di titoli obbligazionari in cui, al tempo $t = 0$ siano quotati i seguenti titoli su uno scadenziario non periodico ($t_1 = 10$ mesi, $t_2 = 12$ mesi, $t_3 = 18$ mesi):

\mathbf{x} : TCN di nominale $C_{\mathbf{x}} = 100$ euro, prezzo $P_{\mathbf{x}} = 94$ euro e maturity t_2 ;

\mathbf{y} : TCN di nominale $C_{\mathbf{y}} = 100$ euro, prezzo $P_{\mathbf{y}} = 97.2$ euro e maturity t_1 ;

\mathbf{z} : TCN a termine di nominale $C_{\mathbf{z}} = 100$ euro e prezzo $P = 94$ euro, pattuito in $t = 0$, pagato in t_2 e con maturità in t_3 . Si calcolino i fattori di sconto corrispondenti alle scadenze, e la struttura per scadenza delle intensità di rendimento a scadenza a pronti e a termine esprimendoli su base annua.

Esercizio 24

Si consideri un mercato dove, al tempo $t = 0$, è in vigore la struttura per scadenza dei tassi di interesse (in base annua)

$$i(0, s) = 1\% \cdot e^{0.5s} \quad (\text{scadenza } s \text{ in anni}).$$

Si calcoli il prezzo P di una rendita immediata, posticipata, di durata 3 semestri e rata costante $R = 100$ euro, tale da non consentire arbitraggi.

Si calcoli l'intensità istantanea di interesse.

Esercizio 25

Si consideri un mercato in cui la struttura per scadenza dei fattori di sconto $p(0, t)$ segue la legge:

$$p(0, t) = \frac{e^{-3\%t} + e^{-2\%t}}{2}$$

dove il tempo è misurato in anni. Si calcoli anzitutto la struttura dei tassi, a pronti e a termine, relativa agli anni $t_1 = 2, t_2 = 3$, e la si esprima in forma percentuale e su base annua.

Si calcoli poi l'intensità istantanea di interesse relativa ai tempo t_1 e t_2 .

Esercizio 26

Si consideri un mercato di titoli obbligazionari in cui, al tempo $t = 0$ sia in vigore la seguente struttura per scadenza dei fattori di sconto:

$$p(0, t) = \frac{2}{1 + e^{at}}$$

con il tempo espresso in anni ed $a = 0.1$. In questo mercato, si calcoli la struttura dei tassi a pronti e delle intensità di rendimento a scadenza sullo scadenziario $\{0.25, 0.5, 0.75\}$ anni, esprimendo le grandezze in base annua ed i tassi in forma percentuale.

Esercizio 27

Si consideri un mercato di titoli obbligazionari in cui, al tempo $t = 0$ ed in riferimento allo scadenziario $\mathbf{t} = \{1, 2, 3\}$ sono quotati i seguenti titoli:

$\mathbf{x} = \{10, 10, 10\}$ euro, al prezzo a pronti di 27 euro;

$\mathbf{y} = \{0, 10, 10\}$ euro, al prezzo a pronti di 17.5 euro.

Si supponga che il flusso $\mathbf{z} = \{20, 70, 70\}$ euro sia quotato al prezzo a pronti di 140 euro. Si costruisca un arbitraggio non rischioso che coinvolga i due titoli del mercato ed il flusso \mathbf{z} , in modo da ottenere un profitto immediato di 15 euro, avendo chiuso in pareggio le posizioni ad istanti successivi.

Esercizio 28

Si consideri un mercato in cui, al tempo $t = 0$, è in vigore la struttura per scadenza delle intensità istantanee di interesse

$$\delta(0, s) = \begin{cases} 0.04 \text{ anni}^{-1} & \text{se } s \leq 1 \text{ anno,} \\ 0.035 + 0.005s \text{ anni}^{-1} & \text{se } s > 1 \text{ anno.} \end{cases}$$

In riferimento allo scadenziario $\{0.5, 1, 1.5\}$ anni, si determini la struttura per scadenza dei tassi di interesse a pronti e a termine in questo mercato, esprimendoli in forma percentuale e in base annua.

Esercizio 29

Si consideri un mercato in cui al tempo $t = 0$ sono quotati:

- un tcn che rimborsa 100 euro a due anni, al prezzo a pronti in zero di 87.5 euro,
- un tcn che rimborsa 200 euro a tre anni, al prezzo contrattato in zero e pagabile al tempo 1 anno di 178 euro,

• un tcn che rimborsa 100 euro a tre anni, al prezzo contrattato in zero e pagabile al tempo 2 anni di 95 euro.

Si determini anzitutto la struttura per scadenza dei tassi a pronti e dei tassi a termine implicata da questi prezzi, esprimendo i tassi in forma percentuale e in base annua.

Si assuma che sul mercato sia quotata anche una rendita immediata, con tre rate annue posticipate di 100 euro l'una, al prezzo a pronti in zero di 270 euro. Dire se è possibile effettuare arbitraggi non rischiosi.

Esercizio 30

Si consideri un mercato in cui, al tempo $t = 0$, sono quotati

- il TCN a pronti x , con nominale 100 euro, durata un anno e prezzo 95 euro;
- il TCN a pronti y , con nominale 50 euro, durata due anni e prezzo 44 euro;
- la rendita immediata z , con rata annuale posticipata di 100 euro, durata due anni e prezzo 173 euro.

Si costruisca un arbitraggio non rischioso che garantisce il profitto immediato di 10 euro al tempo $t = 0$, avendo chiuso in pareggio le posizioni agli istanti successivi.

Esercizio 31

Si consideri un mercato di titoli obbligazionari in cui, al tempo $t = 0$ sia in vigore la seguente struttura per scadenza dei fattori di sconto:

$$p(0, s) = \frac{1 - ks}{1 + ks}$$

con $k = 3\%$ e le scadenze s espresse in anni. In questo mercato, si calcolino:

- il prezzo P_1 di un TCF biennale con cedola annuale, tasso nominale del 6%, capitale facciale $C = 100$ euro.
- il prezzo P_2 , pattuito in $t = 0$, pagabile in $T = 1$ anno e 3 mesi, per avere il pagamento di 50 euro in $s = 2$ anni e 4 mesi.

Esercizio 32

Si consideri un mercato in cui, al tempo $t = 0$ è in vigore la seguente struttura per scadenza delle intensità istantanee di interesse (tempo espresso in anni, intensità in anni⁻¹)

$$\delta(0, s) = \begin{cases} 0.05 & \text{se } s \leq 0.5, \\ 0.04 + 0.02 \cdot s & \text{se } 0.5 < s \leq 1, \\ 0.06 \cdot e^{0.1(s-1)} & \text{se } s > 1. \end{cases}$$

Si determini anzitutto la struttura per scadenza delle intensità di rendimento a scadenza a pronti e a termine, sullo scadenziario $\{0, 0.5, 1\}$ anni, esprimendole in base annua

Si determini quindi il prezzo P in $t = 0$ di una rendita immediata a rata semestrale costante posticipata di $R = 510$ euro e durata due semestri.

Soluzione di alcuni esercizi

1. $i(0, 0.5) = 2.51563\%$, $i(0, 1) = 2.9997\%$, $i(0, 1.5) = 3.04172\%$, $i(0, 0, 0.5) = 2.51563\%$, $i(0, 0.5, 1) = 3.28722\%$, $i(0, 1, 1.5) = 3.32435\%$ $P = 98395.8\text{€}$.

2. $i(0, 1) = 2.28\%$, $i(0, 2) = 2.53\%$, $i(0, 3) = 2.78\%$, $P = 964.48\text{€}$.

4. $v(0, 2) = 0.944317$, $v(0, 1, 2) = 0.969503$, $i(0, 1, 2) = 3.1457\%$, $h(0, 2) = 0.0286466$, $\delta(0, 2) = 0.0313534$.

5. TCN: 97.531, rendita: 19.17, TCN a termine: 461.56, rendita a termine: 37.77.

8. $i(0, 1) = 4.2259\%$, $i(0, 2) = 2.1981\%$, $i(0, 3) = 3.5744\%$. $P = 1690.1$

12. $i(0, 1) = 3.09\%$, $i(0, 2) = 3.19\%$, $i(0, 3) = 3.83\%$, $i(1, 2) = 3.3\%$, $i(1, 3) = 4.2\%$, $i(2, 3) = 5.12\%$, $P = 2802.52\text{€}$.

14. $P_1 = 577.8276$, $P_2 = 393.0012$.

15. $i(0, 1) = 2.105\%$, $i(0, 2) = 2.598\%$, $i(0, 3) = 2.709\%$, $P = 94.24$ euro.

16. $S = 5900.5447$, $P' = 4913.2612$, $\delta(0, t) = 3.5\% \frac{1}{(1+t)^2}$.

20. $P \approx 7765\text{€}$. $i(0, 0.5, 1) = 3.95\%$, $i(0, 1, 1.5) = 2.44\%$, $i(0, 1.5, 2) = 5.50\%$.

27. Occorre comprare 10 quote di z , e vendere allo scoperto 20 quote di x e 50 quote di y .

28. $i(0, 0.5) = i(0, 1) = 4.0811\%$, $i(0, 1.5) = 4.1245\%$. $i(0, 0, 0.5) = i(0, 0.5, 1) = i(0, 0.5)$; $i(0, 1, 1.5) = 4.2113\%$.

29. $i(0, 1) = 7.05\%$, $i(0, 2) = 6.9\%$, $i(0, 3) = 6.35\%$, $P = 264.06$, l'arbitraggio è possibile.

32. $h(0, 0.5) = h(0, 0, 0.5) = 0.05$, $h(0, 1) = 0.0525$, $h(0, 1.5) = 0.05550844$, $h(0, 0.5, 1) = 0.055$, $h(0, 1, 1.5) = 0.06152532$; $P = 981.3238$.

• Questo testo è fornito per uso personale degli studenti. Viene reso disponibile in forma preliminare, a supporto della preparazione dell'esame di Matematica Finanziaria.

• Sono consentite la riproduzione e la circolazione in formato cartaceo o elettronico ad esclusivo uso scientifico, didattico o documentario, purché il documento non venga alterato in alcun modo sostanziale, ed in particolare mantenga le corrette indicazioni di data, paternità e fonte originale.

• Non è consentito l'impiego di detto materiale a scopi commerciali se non previo accordo.

• È gradita la segnalazione di errori o refusi.

© Claudio Pacati e Roberto Renò.