

Nome	Cognome	Matricola
------	---------	-----------

Esame di Matematica Finanziaria – Luglio 2026 – Prof. G. Masala

Esercizio 1 (4 punti)

Redigere il piano di ammortamento italiano per un debito di Euro 60.000 da rimborsare in 6 anni, rate annuali, al tasso $i = 4\%$. Dopo 3 anni, in cui le rate vengono pagate regolarmente, non viene effettuato alcun pagamento per l'anno successivo. Dopodiché, viene accordato un nuovo piano d'ammortamento francese per la restituzione del debito residuo nei tempi previsti, al nuovo tasso del 7%, con rate annuali.

Stendere il piano di ammortamento complessivo, determinare il tasso di costo complessivo (per interpolazione) e calcolare nuda proprietà ed usufrutto all'epoca 4,5 al tasso di valutazione $j = 8\%$.

N	QC	QI	R	DR
0				60 000.00
1	10 000.00	2 400.00	12 400.00	50 000.00
2	10 000.00	2 000.00	12 000.00	40 000.00
3	10 000.00	1 600.00	11 600.00	30 000.00
4	0.00	0.00	0.00	31 200.00
5	15 072.46	2 184.00	17 256.46	16 127.54
6	16 127.54	1 128.93	17 256.46	0.00

U = 3.107,40

NP = 28.872,68

TIC = 4,56%

Esercizio 2 (4 punti)

Sia data la seguente forza d'interesse:

$$\delta(t) = \frac{0,08t}{1+t^2}$$

Calcolare il valore attuale di una rendita posticipata quadriennale, con rate (100; 200; 150; 300) differita di due anni. Determinare la rata di una rendita posticipata frazionata in trimestri, di durata biennale e differita di un semestre, equivalente nel regime finanziario dell'interesse composto al tasso del 6%.

VA = 661,10

R = 90,7936

Esercizio 3 (4 punti)

Un'azienda ha a disposizione due progetti di investimento tra loro alternativi dati dai seguenti scadenziari:

$$A: (-100; 4; 4; 4; 4; 102) / (0; 1; 2; 3; 4; 5)$$

$$B: (-100; 20; 30; 25; 35) / (0; 1; 2; 3; 4)$$

L'operazione integrativa che consente di rendere omogenee le due alternative consiste nell'investire i flussi dell'operazione B fino all'epoca 5 al tasso del 4%. Valutare l'operazione più conveniente sulla base del criterio del TIR. Determinare il tasso di reinvestimento i^* che rende le due operazioni equivalenti (stesso TIR).

TIR(A) = 3,63%	B* (operazione integrata) è più conveniente
TIR(B*) = 3,81%	$i^* = 3,61\%$

Nome	Cognome	Matricola
------	---------	-----------

Esercizio 4 (4 punti)

Siano presenti sul mercato le seguenti tre operazioni finanziarie:

$$a = (-95; 100) / (0; 1); b = (-70; 100) / (0; 3); c = (-82; 100) / (1; 3)$$

Verificare la violazione della relazione di coerenza e congegnare un arbitraggio con profitto netto positivo all'epoca 0 (riportare il risultato finale sotto forma di tabella).

op. finanziarie	0	1	3
acquisto	-0,7	0	1
vendo	0	0,82	-1
vendo	0,779	-0,82	0
saldo	0,079	0	0

Esercizio 5 (4 punti)

Si considerino i seguenti due titoli obbligazionari:

- ZCB con i seguenti flussi: $(-95; 100) / (0; 1)$
- CB con i seguenti flussi: $(-98; 4; 4; 104) / (0; 1; 2; 3)$.

Sapendo che la curva dei tassi è data da: $i(0;t) = i = 0,05$, calcolare:

- le quote di composizione ed il valore del portafoglio formato dai due titoli, che immunizza un'unica uscita di Euro 10.000 prevista all'epoca 2;
- il prezzo del portafoglio delle entrate;
- il saldo netto del portafoglio complessivo in corrispondenza dell'epoca 2, nell'ipotesi in cui si verifichi uno shift positivo sulla curva dei tassi pari a 2 punti percentuali.

π_1	π_2	VA (E)	Prezzo ptf	VN ₂
44,70	49,48	9.070,29	9.095,44	+ 1,75

Esercizio 6 (4 punti)

Un portafoglio è formato da quattro ZCB (con valore di rimborso pari a 102), un'azione, due Call e due Put acquistate.

Il titolo azionario sottostante le opzioni vale 100 all'epoca 0, la Call e la Put hanno strike price (K) pari, rispettivamente, a 104 e 98. Inoltre, $u = 1,25$; $d = 0,75$; $i = 0,05$; $T = 2$.

Con riferimento al portafoglio così composto calcolare: il prezzo della Call e della Put; il valore all'epoca 0, il valore a scadenza nei 3 possibili scenari, il valore atteso, il TIR atteso e i TIR nei 3 possibili scenari.

Call	Put	V(0)	Valore atteso	V _{uu}	V _{ud}	V _{dd}	TIR atteso	TIR _{uu}	TIR _{ud}	TIR _{dd}
17,06	7,91	520,01	573,31	668,75	510,25	547,75	5%	13,40%	-0,94%	2,63%

Domande teoriche (6 punti)

- 1) Criteri del TIR e del VAN: pregi e difetti.
- 2) Struttura per scadenza dei tassi: significato e principali formule.
- 3) La logica del modello binomiale per il pricing delle opzioni call e put.

Nome	Cognome	Matricola
------	---------	-----------