

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

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

Esercizio 1 (4 punti)

Redigere il piano di ammortamento italiano per un debito di Euro 30.000 da rimborsare in 6 anni, rate annuali, al tasso $i = 6\%$. Dopo 2 anni, in cui le rate vengono pagate regolarmente, non viene effettuato alcun pagamento per i successivi due anni. Dopodiché, viene accordato un nuovo piano d'ammortamento francese per la restituzione del debito residuo nei tempi previsti, al nuovo tasso dell'8%, 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 $j = 10\%$.

N	QC	QI	R	DR
0				30 000.00
1	5 000.00	1 800.00	6 800.00	25 000.00
2	5 000.00	1 500.00	6 500.00	20 000.00
3	0.00	0.00	0.00	21 200.00
4	0.00	0.00	0.00	22 472.00
5	10 803.85	1 797.76	12 601.61	11 668.15
6	11 668.15	933.45	12 601.61	0.00

U = 2.523,20

NP = 20.414,83

TIC = 6,45%

Esercizio 2 (4 punti)

Sia data la seguente forza d'interesse:

$$\delta(t) = \frac{0,06t}{1+t^2}$$

Calcolare il valore attuale di una rendita posticipata quadriennale, differita di tre anni, con rate in progressione geometrica di primo termine 100 e ultimo termine 800. Determinare la rata di una rendita posticipata immediata frazionata in semestri, di durata triennale, equivalente nel regime finanziario dell'interesse composto al tasso del 5%.

VA = 1.343,57

R = 243,68

Esercizio 3 (4 punti)

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

$$A : (-100; 5; 5; 5; 110) / (0; 1; 2; 3; 4)$$

$$B : (-100; 30; 40; 50) / (0; 1; 2; 3)$$

L'operazione integrativa che consente di rendere omogenee le due alternative consiste nell'investire i flussi dell'operazione B fino all'epoca 4 al tasso del 4%. Valutare l'operazione più conveniente sulla base del criterio del TIR.

TIR(A) = 6.14%	B* (operazione integrata) è più conveniente
TIR(B*) = 6.58%	

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

Esercizio 4 (4 punti)

Sia data la seguente operazione finanziaria:

$$z = (P; 5; 10; 15; 100) / (0; 1; 2; 3; 4)$$

Determinare il suo prezzo di mercato, e la duration del primo e secondo ordine nell'ipotesi di una struttura dei tassi piatta con $i = 5\%$. Determinare inoltre il suo presumibile cambiamento di valore a seguito di una variazione positiva dei tassi di mercato del 2%.

P	D ¹	D ²	ΔP
109,06	3,58	13,52	-7,44

Esercizio 5 (4 punti)

Si considerino i seguenti due titoli obbligazionari:

- ZCB con i seguenti flussi: $(-98; 110) / (0; 1)$
- CB con i seguenti flussi: $(-99; 10; 10; 110) / (0; 1; 2; 3)$.

Sapendo che la curva dei tassi è data da: $i(0;t) = i = 0,06$, calcolare:

- le quote di composizione ed il valore del portafoglio formato dai due titoli, che immunizza un'unica uscita di Euro 5.000 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 negativo sulla curva dei tassi pari a 2 punti percentuali.

π_1	π_2	VA (E)	Prezzo ptf	VN ₂
18,37	22,98	4.449,98	4.075,22	+ 0,87

Esercizio 6 (4 punti)

Un portafoglio è formato da quattro ZCB (con valore di rimborso pari a 104), quattro azioni, una Call venduta e una Put acquistata.

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 99. Inoltre, $u = 1,1$; $d = 0,9$; $i = 0,04$; $T = 2$.

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}
7,70	1,50	778,41	841,93	883,00	812,00	758,00	4%	6,51%	2,13%	-1,32%

Domande teoriche (6 punti)

- 1) La forza d'interesse nei tre principali regimi finanziari.
- 2) Relazione di coerenza ed arbitraggio.
- 3) I tassi equivalenti nei regimi finanziari dell'interesse semplice e composto.