

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

Esame di Matematica Finanziaria – Aprile 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 2 anni, in cui le rate vengono pagate regolarmente, viene sospeso, per 1 anno, il pagamento della quota capitale e per l'anno successivo non avviene nessun pagamento. Dopo di che, viene accordato un nuovo piano d'ammortamento francese per la restituzione del debito residuo nei tempi previsti, al nuovo tasso del 6% , 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 $j = 5\%$.

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	0.00	1 600.00	1 600.00	40 000.00
4	0.00	0.00	0.00	41 600.00
5	20 194.17	2 496.00	22 690.17	21 405.83
6	21 405.83	1 284.35	22 690.17	0.00

U = 3.629,56

NP = 39.602,68

TIC = 4,45%

Esercizio 2 (4 punti)

Sia data la seguente forza d'interesse:

$$\delta(t) = \frac{0,05t}{1+t^2}$$

Calcolare il valore attuale di una rendita posticipata quadriennale, differita di due anni, con rate in progressione aritmetica di primo termine 100 e ultimo termine 400. Determinare la rata di una rendita posticipata immediata perpetua equivalente nel regime finanziario dell'interesse composto al tasso del 5% .

VA = 922,74

R = 46,14

Esercizio 3 (4 punti)

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

$$A : (-100; 5; 5; 5; 105) / (0; 1; 2; 3; 4)$$

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

Determinare l'importo X affinché i due progetti siano equivalenti usando il criterio del TIR.

Confrontare quindi queste due operazioni usando il criterio del VAN con un tasso di mercato costante al 4% .

X = 33,82

VAN(A) = 3,63; VAN(B) = 2,55

A è più conveniente

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

Esercizio 4 (4 punti)

Siano presenti sul mercato le seguenti tre operazioni finanziarie:

$a = (-90; 100) / (0; 1)$; $b = (-80; 100) / (0; 3)$; $c = (-85; 100) / (1; 3)$

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
vendo	0,8	0	-1
compro	0	-0,85	1
compro	-0,765	0,85	0
saldo	0,035	0	0

Esercizio 5 (4 punti)

Si considerino i seguenti due titoli obbligazionari:

- ZCB con i seguenti flussi: $(-97; 100) / (0; 1)$
- CB con i seguenti flussi: $(-95; 6; 6; 106) / (0; 1; 2; 3)$.

Sapendo che la curva dei tassi è data da: $i(0;t) = i = 0,04$, calcolare:

- le quote di composizione ed il valore del portafoglio formato dai due titoli, che immunizza un'unica uscita di Euro 1.000 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
4,38	4,77	924,56	877,99	+ 0,18

Esercizio 6 (4 punti)

Un portafoglio è formato da due ZCB (con valore di rimborso pari a 105), cinque azioni, una Call e una 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 96 e 102. Inoltre, $u = 1,2$; $d = 0,8$; $i = 0,05$; $T = 2$.

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}
17,01	7,40	714,88	788,16	978,00	696,00	568,00	5%	16,96%	-1,33%	-10,86%

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

Domande teoriche (6 punti)

- 1) La sensibilità del valore di un'obbligazione rispetto a variazioni del tasso: il ruolo della duration.
- 2) Definizione e legame tra i tassi a pronti e i tassi a termine.
- 3) Il concetto di portafoglio replicante nel modello binomiale CRR uniperiodale.