

REPORT LABORATORIO 1 – TIR

TIR – Definizione

Il tasso interno di rendimento (**TIR**) o internal rate of return (IRR) dell'operazione $\{x_0, x_1, \dots, x_T\}$ è quel tasso i^* o $v^*=1/(1+i^*)$ che rendono equa l'operazione:

$$\sum_{t=0}^T x_t (1+i)^{-t} = \sum_{t=0}^T x_t v^t$$

Il TIR è stato calcolato tramite la funzione di excel TIR.X

Formule utilizzate

Flusso attualizzato in $t = \frac{\text{flusso totale al momento } t}{(1+TIR)^t}$

In excel è stata utilizzata la funzione TIR.X

Check TIR $= \sum_t^T \text{flusso attualizzato in } t$

In Excel è stato calcolato con la funzione SOMMA

Acquisto di 1 titolo A al 1° maggio: **TIR = 2,25%**, **check TIR = 0,0066281**

Il titolo è calcolato privo di tasse; di conseguenza gli unici flussi considerati sono: l'acquisto, comprendente di rateo (5/6 della cedola), una cedola pagata il 1° giugno 2025 e il rimborso avvenuto il 1° dicembre 2025. La somma dei flussi attualizzati usando il TIR ottenuto, check TIR, è sufficientemente piccola da ritenere corretto il calcolo.

Acquisto di 1 titolo B al 1° maggio: **TIR = 2,36%**, **Check TIR = 0,0099275**

Nel calcolo del TIR è stato preso in considerazione il prezzo di acquisto, privo di rateo poiché la data di acquisto e la data della cedola coincidono. Come nel caso precedente le cedole sono semestrali e pagate nelle date: 1° maggio e 1° novembre per gli anni 2025, 2026 e 2027 (fatta eccezione per la data di acquisto, ovvero 1° maggio 2025). Il valore è pari alla metà delle corrispondenti cedole annuali presenti nel titolo. Anche in questo caso il risultato del check TIR risulta sufficientemente basso da poter ritenere i dati calcolati come corretti.

Acquisto di 1 titolo C al 1° maggio: **TIR = 3,28%**, **Check TIR = 0,009566043**

Il titolo è stato acquistato il 1° maggio 2025, poiché le cedole sono pagate il 15 maggio e 15 novembre di ogni anno, nel prezzo di acquisto è compreso il rateo (11/12 della cedola). Le cedole sono pagate per gli anni dal 2025 al 2030 compresi. I calcoli riprendono la logica del primo caso. Il check TIR risulta anche in questo caso basso pertanto accettabile.

Acquisto di 1 titolo A (con tasse) il 1° maggio: **TIR = 2,00%**, **Check TIR = 0,00589305**

Contrariamente con i precedenti casi la plusvalenza, la cedola e il disaggio di emissione prevedono una tassazione del 12,5%. Tuttavia, essendo il prezzo di rimborso inferiore rispetto al prezzo di acquisto, il disaggio risulta nullo, come di conseguenza la sua

tassazione al tempo T. A causa della tassazione il TIR risulta diminuito rispetto al primo esempio. Il check TIR risulta conforme a un risultato corretto.

Acquisto di 1 titolo B (con tasse) il 1° maggio: **TIR = 1,58%**, **Check TIR = 0,006746051**

Anche in questo caso è presente una tassazione del 12,5% su cedole, disaggio di emissione, rimborso e plusvalenza. Il disaggio risulta tuttavia ancora nullo poiché il prezzo di acquisto è inferiore a quello di rimborso. Come nel caso precedente il TIR risulta diminuito, ma associato a un check tir sufficientemente basso da rendere accettabili i risultati.

Acquisto di 1 titolo C (con tasse) il 1° maggio: **TIR = 2,76%**, **Check TIR = 0,008296733**

Anche in questo caso sono presenti le medesime tassazioni, che comportano una diminuzione del TIR.

Si nota come a corrispondenza di maggiore quantità di flussi dovuti alle cedole, si ha una maggiore diminuzione del TIR: il titolo che ha subito una maggiore variazione del TIR è stato il titolo B, che presenta cedole più significative.

Acquisto di 1 titolo A e 1 titolo C (con tasse): **TIR = 2,68%**, **Check TIR = 0,015955421**

In questo caso sono calcolati distintamente i flussi legati alle 2 obbligazioni e sommati in un secondo momento. Si noti come il TIR non risulta essere la media aritmetica dei TIR precedenti, questo perché è maggiormente influenzato dal titolo che presenta il più alto numero di cedole.

Acquisto di 1 titolo B e 1 titolo C (con tasse): **TIR = 2,37%**, **Check TIR = 0,017196111**

Il calcolo del flusso viene effettuato analogamente al punto precedente. Allo stesso modo si osserva come il TIR non corrisponda alla media aritmetica dei TIR dei due titoli presi singolarmente. Questo è da attribuire alla diversa scadenza e quindi al diverso flusso cedolare.

Portafoglio di 1 milione composto al 15% da titolo A, 45% titolo B, 40% titolo C:

TIR = 2,35%, **Check TIR = 78,30374**

Il portafoglio composto dai 3 titoli, nelle rispettive quantità: 1502 unità del titolo A, 4089 unità del titolo B e 3855 unità del titolo C, ha un valore complessivo di circa 1 milione di euro ma comporta un esborso superiore nell'istante $t=0$ in quanto bisogna considerare i relativi ratei al momento dell'acquisto. Tali quantità sono state calcolate arrotondando per difetto la proporzione tra la quantità di denaro investita in un titolo e il relativo prezzo (rateo escluso). Notiamo come anche in questo caso il TIR non corrisponda alla media aritmetica dei TIR moltiplicati per il numero di unità. Il check TIR, tuttavia, non è più necessariamente trascurabile ma è giustificabile in quanto i flussi attualizzati sono sensibilmente più grandi e soggetti a errori numerici, legati alle approssimazioni, di maggiore entità. Nel relativo file Excel sono presenti due fogli che permettono di visualizzare il problema nella sua totalità (TIR ABC tax – TIR ABC tax 2).

Conclusioni

Osservando singolarmente i titoli notiamo come le tasse influenzino maggiormente i TIR dei titoli di durata maggiore seppur non in maniera direttamente proporzionale.

Inoltre si può osservare che per massimizzare il TIR dell'ultimo portafoglio, esso dovrebbe essere composto unicamente dal titolo C, nonostante non sia il titolo di durata inferiore. Quest'ultima considerazione non tiene conto, tuttavia, della necessità di diversificare un investimento.