

# 6

## I CRITERI DI SCELTA DEGLI INVESTIMENTI



## Argomenti trattati

- Il VAN e i suoi concorrenti
- Il tasso di rendimento contabile
- Il tempo di recupero
- Il tasso interno di rendimento (Internal Rate of Return, IRR)
- Il razionamento del capitale

## Fonte

Cap. 6-Brealey, R. A., Myers, S. C., Allen, F., & Sandri, S. (2014). *Principi di finanza aziendale*. McGraw-Hill Libri Italia.

Copyright © 2020 McGraw-Hill Education (Italy) Srl

## Il Capital Budgeting

**Il capital budgeting** è una metodologia con cui il management stabilisce l'allocazione ottimale delle risorse finanziarie. Si tratta di valutare se i progetti di investimento di lungo periodo di un'azienda valgono il costo iniziale richiesto.

I progetti di investimento di lungo periodo possono essere i seguenti:

- Acquisizione di un impianto o macchinario
- Acquisizione di un marchio o brevetto
- Finanziamento di un progetto di ricerca
- Acquisizione di titoli azionari
- Acquisizione di una società

**OBIETTIVO PRIMARIO DEL CAPITAL BUDGETING È QUELLO DI CREARE VALORE PER GLI AZIONISTI**

# Il Capital Budgeting

## CREAZIONE DI VALORE PER GLI AZIONISTI



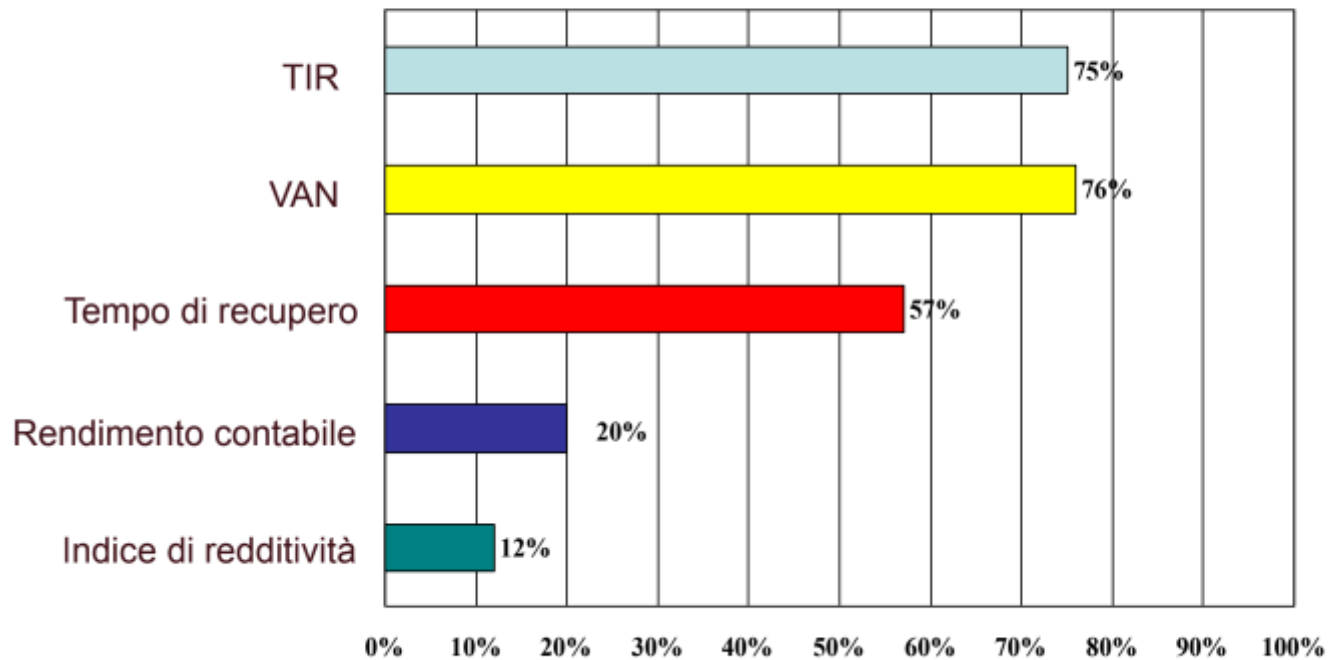
## II Capital Budgeting

### Classificazione dei progetti di investimento

- Nel capital budgeting i progetti si classificano come indipendenti o alternativi (mutualmente esclusivi).
- Un progetto è indipendente se la sua realizzazione non dipende da quella di altri progetti alternativi. Di conseguenza, tutti i progetti indipendenti che rispettano i criteri del capital budgeting dovrebbero essere accettati e portati avanti.
- I progetti sono mutualmente esclusivi se non possono essere accettati tutti contemporaneamente, ad esempio per ragioni di budget.

# Metodologie di Capital Budgeting adottate dalle imprese

**Indagine sull'utilizzo di strumenti di valutazione  
da parte dei manager finanziari**



FONTE: Graham and Harvey, "The Theory and Practice of Finance: Evidence from the Field,"  
Journal of Financial Economics 61 (2001), pp. 187-243.

## Criteri basati sul rendimento contabile

Tali criteri decisionali derivano da misure contabili di rendimento, alcuni basati sulla nozione di reddito dal punto di vista degli azionisti (ROE), mentre altri considerano il reddito dal punto di vista di tutti gli investitori (ROI)

$$\text{ROI} = \frac{\text{Reddito Operativo (EBIT)}}{\text{Valore contabile del capitale investito nel progetto}}$$

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utile Netto}}{\text{Valore contabile dell'investimento azionario nel progetto}}$$

Le componenti di questo metodo riflettono i valori contabili e delle imposte, non i valori di mercato o i flussi di cassa.



## Criteri basati sul rendimento contabile

Si possono considerare ROE e ROI al lordo o al netto d'imposta.

### *Esempio ROI*

Progetto della durata di un anno il cui valore contabile del capitale investito è pari a 900.000 € e che genererà un EBIT pari a 300.000 €

Si ipotizza un'aliquota di imposta del 40%

$$\text{ROI (al lordo di imposta)} = \frac{300.000 \text{ €}}{900.000 \text{ €}} = 33,33\%$$

$$\text{ROI (al netto di imposta)} = \frac{300.000 (1-0,40) \text{ €}}{900.000 \text{ €}} = 20\%$$

## Criteri basati sul rendimento contabile

Se il progetto ha una durata pluriennale bisogna considerare i valori medi del periodo.

### *Esempio ROI*

Anni	1	2	3	4	Media
EBIT al netto d'imposta	120.000€	183.000€	216.300€	252.930€	<b>193.058€</b>
Valore contabile del capitale investito	1.040.000€	814.000€	582.900€	233.900€	<b>667.700€</b>

$$\text{ROI} = \frac{193.058 \text{ €}}{667.700 \text{ €}} = 28,91\%$$

## Tempo di recupero

- Il tempo di recupero di un progetto consiste nel numero di anni necessari affinché il flusso di cassa cumulativo previsto uguagli l'esborso iniziale (*pay-back period - PBP*).
- Secondo la regola del tempo di recupero, è opportuno effettuare le sole operazioni che “recuperano” nell'arco di tempo desiderato (*cutoff period*).

## Criterio di accettazione

- Se **PBP < CUTOFF PERIOD** il progetto va accettato
- Se **PBP > CUTOFF PERIOD** il progetto va rifiutato

## Tempo di recupero

- Il tempo di recupero del capitale pur non fornendo indicazioni su quanto potremmo guadagnare nell'intero ciclo di vita dell'investimento fornisce un metodo rapido per conoscere dopo quanto tempo possiamo rientrare in possesso del capitale investito.
- Dal punto di vista operativo, si deve individuare il numero di anni  $t = n_{\text{payback}}$  in cui per la prima volta le entrate uguagliano le uscite.

$$\sum_{t=0}^{n_{\text{payback}}} F_t = 0$$

# Tempo di recupero

## Punti di debolezza

- Non considera i flussi conseguiti nei periodi successivi al pbp.
- Non considera il valore finanziario del tempo.
- Non considera l'ammontare di capitale investito.
- E' un indicatore di rischio (esposizione temporale), non di rendimento.
- La definizione del cutoff period può essere fissata in maniera del tutto arbitraria.
- Spinge i manager a perseguire politiche di breve periodo ma non di massimizzazione del valore nel lungo periodo.
- E' idoneo per un investimento "tradizionale" caratterizzato da un investimento iniziale elevato e nessun reinvestimento successivo.

## Punti di forza

- Presenta una buona facilità di calcolo, uso e comunicazione.
- Considera i flussi di cassa.
- E' idoneo per un investimento "tradizionale" caratterizzato da un investimento iniziale elevato e nessun reinvestimento successivo.

## Tempo di recupero attualizzato

- Il tempo di recupero attualizzato di un progetto consiste nel numero di anni necessari perché il flusso di cassa cumulativo attualizzato previsto equivalga all'esborso iniziale.
- Rispetto al tempo di recupero, considera il valore temporale del denaro.

$$\sum_{t=1}^{n_{payback}} F_t(1+i)^{-t} - F_0 = 0$$

## Valore Attuale Netto

- Esprime la differenza fra il valore attuale dei flussi monetari annui ed il valore iniziale dell'investimento.
- Rappresenta il contributo netto al valore economico dell'azienda fornito dall'investimento.

Caratteristiche del VAN:

Riconosce il valore temporale del denaro

Dipende unicamente dai flussi di cassa previsti dal progetto e dal costo opportunità del capitale.



**METODO OGGETTIVO**

(non influenzabile dalle preferenze dei manager)

## Valore Attuale Netto

$$VAN = -F_0 + \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_2}{(1+i)^N}$$

$$VAN = \sum_{t=0}^N \frac{F_t}{(1+i)^N}$$

- $F_0$ , flusso di cassa corrispondente al costo dell'investimento
- $F_t$ , flussi di cassa futuri generati dall'investimento relative al tempo  $t \{1 \dots N\}$
- $i$ , costo opportunità del capitale (premio che gli investitori richiedono per accettare la posticipazione del ricavo)
- $N$ , orizzonte temporale dell'investimento



## Valore Attuale Netto

- **Costo opportunità del capitale**

Rappresenta la remunerazione a cui si rinuncia investendo nel progetto piuttosto che nel mercato azionario.

- **Periodo di vita utile**

L'orizzonte temporale del progetto generalmente coincide con la vita economica utile del progetto.

# Valore Attuale Netto

## Criterio di accettazione

- Se  **$VAN > 0$**  il progetto va accettato

L'analisi del progetto di investimento ha rilevato che i benefici futuri, valorizzati oggi, sono superiori ai costi dell'investimento.

CREAZIONE DI VALORE

- Se  **$VAN < 0$**  il progetto va rifiutato

L'investimento ha un costo superiore rispetto ai benefici futuri.

DISTRUZIONE DI VALORE

## Valore Attuale Netto

### Esempio

Il costo di un impianto è pari a 900,000 €. L'impianto consente di ottenere i seguenti flussi monetari: 120,000 € fra 1 anno e 250,000 € e 800,000 € fra 2 e 3 anni, rispettivamente. Il costo opportunità del capitale è fissato pari al 9%.

- a) È conveniente effettuare l'investimento?
- b) Se il costo del capitale fosse del 12% cambierebbe la convenienza?

Anno	Flusso di cassa	Valore attuale (9%)	Valore attuale (12%)
0	-900,000	-900,000	-900,000
1	120,000	110,092	107,143
2	250,000	210,420	199,298
3	800,000	617,747	569,424
VAN		38,259 €	-24,134 €

## Valore Attuale Netto

### Esempio con progetti di investimento alternativi

Si ipotizzi che la società *Future App srl* stia progettando di espandersi e necessiti di uno spazio dove collocare i nuovi uffici. La società ha due opzioni:

1- acquisto immobile già esistente in zona periferica. Investimento di € 1 milione – Risparmio costi € 200.000 annui.

2- acquisto di un nuovo immobile in zona centrale. Investimento iniziale di € 3 milioni – Risparmio costi € 400.000 annui.

Durata investimento = 10 anni

Valore immobili a scadenza: € 1 milione per l'opzione 1 e € 4,5 milioni per l'opzione 2.

Supponendo un costo opportunità del capitale del 12%, quale opzione dovrebbe scegliere la società?

## Valore Attuale Netto

### Opzione 1

$$VAN = -1.000.000 + 200.000 \times \left[ \frac{1}{0,12} - \frac{1}{0,12 \times 1,12^{10}} \right] + \frac{1.000.000}{1,12^{11}}$$
$$= 417521$$

### Opzione 2

$$VAN = -3.000.000 + 400.000 \times \left[ \frac{1}{0,12} - \frac{1}{0,12 \times 1,12^{10}} \right] + \frac{4.500.000}{1,12^{11}}$$
$$= 553731,7$$

**LA SOCIETA' DOVREBBE SCEGLIERE IL  
SECONDO IMMOBILE**

## Valore Attuale Netto

### Opzione 1

**Fattore di attualizzazione di una serie di pagamenti uguali**

**Formula del Brealey**  $P = A \left[ \frac{1}{i} - \frac{1}{i(1+i)^n} \right]$

**Formula equivalenza finanziaria**  $P = A \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$

$$\begin{aligned} VAN &= -1.000.000 + 200.000 \times \left[ \frac{1}{0,12} - \frac{1}{0,12 \times 1,12^{10}} \right] + \frac{1.000.000}{1,12^{11}} \\ &= 417521 \end{aligned}$$

## Confronto VAN e Tempo di Recupero

### *Esempio*

Analizzate i tre possibili progetti e definite gli errori che commettereste se accettaste i soli progetti che prevedono un periodo di recupero pari a due anni.

Progetti	$F_0$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	Tempo di recupero	VAN al 10%
A	-2000	500	500	5000	3	+2624
B	-2000	500	1800	0	2	-58
C	-2000	1800	500	0	2	50

## Confronto VAN e Tempo di Recupero Attualizzato

Progetti	$F_0$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	Tempo di recupero	VAN al 10%
A	-2000	455	413	3757	3	+2624
B	-2000	455	1488	0		-58
C	-2000	1636	413	0	2	50

***Il progetto B sarebbe rifiutato e verrebbe accettato solo il progetto C***



## Equivalente annuo

- L'equivalente annuo (in inglese Annual Equivalent - AE), attraverso il segno ed il valore assunto, consente di stabilire quanto si potrà guadagnare annualmente dal progetto, su quale rendimento annuo fare affidamento.
- Fornisce le **stesse indicazioni del Valore Attuale Netto** da cui deriva direttamente (è dato dal prodotto tra VAN ed il fattore di recupero del capitale):

$$AE = VAN \frac{i(1+i)^t}{(1+i)^t - 1}$$

> 0 Investimento accettabile

= 0 Non si guadagna né si perde

< 0 Investimento inaccettabile

## Confronto tra VAN e AE

### *Esempio*

Si indichi l'alternativa più conveniente tra due offerte per PC ( $i=10\%$ ). La vita utile del PC è 5 anni.  
Utilizzare VAN e AE.

	(t=0) Costo iniziale	(t=1-5) Manutenzione annuale	(t=5) Valore di recupero
A	2.000€	350€	400€
B	1.800€	400€	350€

## Confronto tra VAN ed AE

	(t=0) Costo iniziale	(t=1-5) Manutenzione annuale	(t=5) Valore di recupero
A	2.000€	350€	400€
B	1.800€	400€	350€

### Analisi con VAN

$$VAN_A = -2.000 - 350 \times 3,17 + (400 - 350) \times 0,62 = -3.078,5€$$

$$VAN_B = -1.800 - 400 \times 3,17 + (350 - 400) \times 0,62 = -3.099€$$

$$VAN_A > VAN_B$$

## Confronto tra VAN ed AE

	(t=0) Costo iniziale	(t=1-5) Manutenzione annuale	(t=5) Valore di recupero
A	2.000€	350€	400€
B	1.800€	400€	350€

$$AE_A = VAN_A \times 0,26 = -800,41€$$

$$AE_B = VAN_B \times 0,26 = -805,74€$$

$$AE_A > AE_B$$

L'equivalente annuo è sostanzialmente uguale a quello del VAN

**E' UTILE PER CONFRONTARE 2 INVESTIMENTI CON VITA UTILE DIVERSA**

## Tasso interno di rendimento

Il tasso interno di rendimento (TIR o in inglese Internal Rate of Return - IRR) è definito come quel tasso d'interesse che rende identici i valori dei flussi positivi e negativi di un progetto.

Il TIR esprime il rendimento effettivo di un progetto o anche il costo massimo della raccolta, oltre il quale l'iniziativa sarebbe non economica.

Tecnicamente è quel tasso d'interesse che rende pari a zero il valore attuale netto.

$$\sum_{t=0}^N \frac{F_t}{(1 + \text{TIR})^t} = 0$$

## Tasso interno di rendimento

Il tasso di rendimento di un investimento che produce una sola entrata dopo un periodo è dato da:

$$\text{tasso di rendimento} = \frac{\text{entrata}}{\text{investimento}} - 1$$

Calcolo del TIR di progetto che prevede una sola entrata:

$$\text{VAN} = F_0 + \frac{F_1}{1 + \text{tasso di attualizzazione}} = 0$$

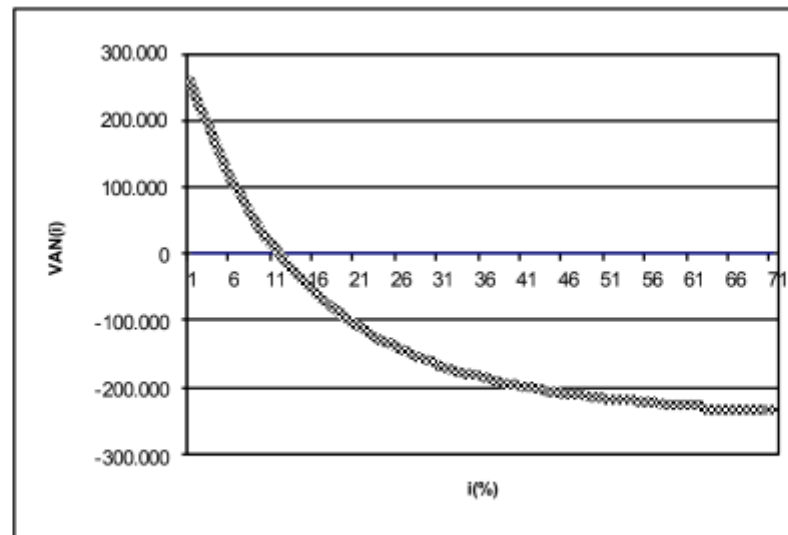
$$\text{tasso di attualizzazione} = \frac{F_1}{F_0} - 1$$

**Il tasso di attualizzazione che da un VAN=0 è il tasso di rendimento dell'investimento**

# Tasso interno di rendimento

## Criterio di accettazione

- Se  $TIR > \text{costo opportunità del capitale}$  il progetto va accettato
- $TIR < \text{costo opportunità del capitale}$  il progetto va rifiutato



## Tasso interno di rendimento

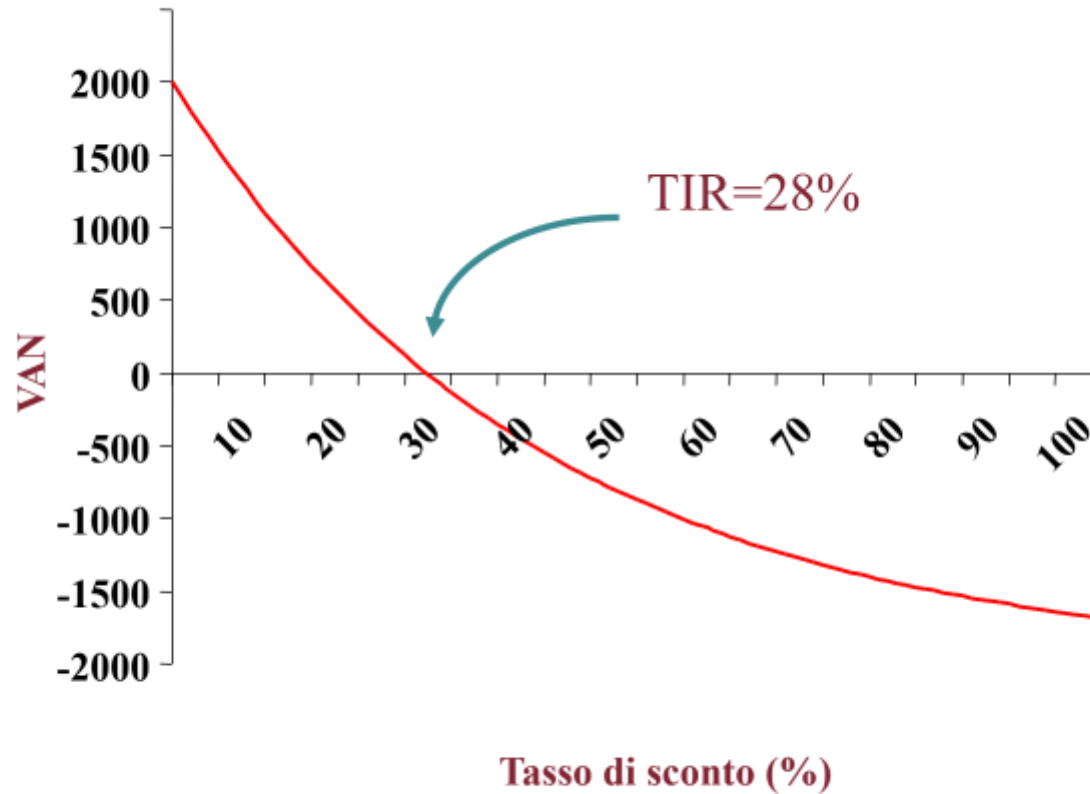
### Esempio

Con 4.000 euro potete acquistare un dispositivo per una macchina azionata a turbina. Nei prossimi due anni, l'investimento genererà un flusso di cassa di 2.000 e 4.000 euro. Qual è il tasso interno di rendimento dell'investimento?

$$VAN = -4000 + \frac{2000}{(1 + TIR)^1} + \frac{4000}{(1 + TIR)^2}$$



## Tasso interno di rendimento



Se  $i=0$ ,  $VAN=2000$ ; Se  $i=50\%$   $VAN=-889$

## Tasso interno di rendimento

- Si escludono le alternative con  $TIR < \text{costo opportunità del capitale}$
- Dovendo scegliere tra più alternative di investimenti si sceglie quella con TIR più alto.
- Esempio: date tre alternative A,B,C  
Se  $TIR_C > TIR_A > TIR_B$  allora C è la migliore

## Tasso interno di rendimento

*Trappola 1 - Prestare o prendere a prestito?*

- Con alcuni flussi di cassa, il VAN dell'operazione aumenta all'aumento del tasso di sconto.
- Ciò è contrario alla relazione normalmente esistente fra VAN e tasso di sconto.

Progetto	$F_0$	$F_1$	TIR	VAN (10%)
A	-1.000	+1.500	+50%	+364
B	+ 1.000	- 1.500	+50%	-364

## Tasso interno di rendimento

*Trappola 1 - Prestare o prendere a prestito?*

BASANDOCI SUL TIR POTREMMO CONCLUDERE CHE I PROGETTI SIANO UGUALMENTE VANTAGGIOSI!

- Nel caso A dove paghiamo all'inizio € 1.000 stiamo prestando denaro al tasso del 50%
- Nel caso B dove riceviamo all'inizio € 1.000 stiamo prendendo in prestito denaro al tasso del 50%

Quando prestiamo denaro, vogliamo un alto tasso di rendimento.

Quando lo prendiamo in prestito, vogliamo un basso tasso di rendimento.

## Tasso interno di rendimento

### *Trappola 2 – Tassi di rendimento multipli*

Taluni flussi di cassa possono generare VAN pari a 0 in corrispondenza di due diversi tassi di sconto.

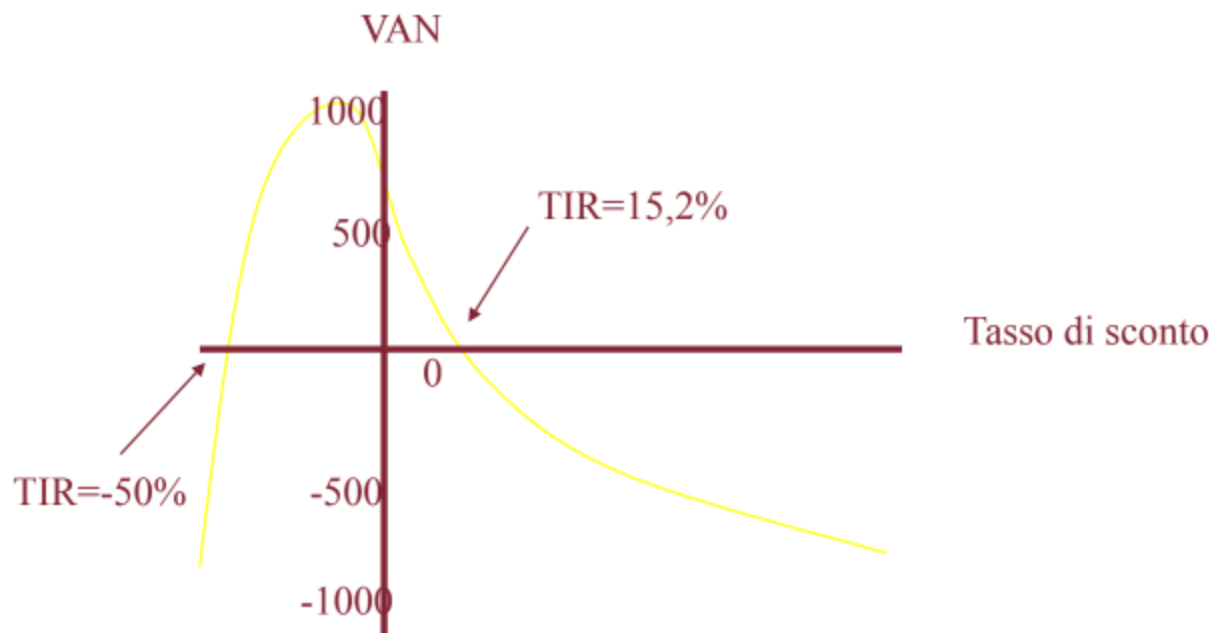
Il flusso di cassa che segue genera VAN pari a 0 sia al -50% sia al 15.2%.

$F_0$	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$	$F_5$	$F_6$
-1.000	+800	+150	+150	+150	+150	-150

## Tasso interno di rendimento

### *Trappola 2 – Tassi di rendimento multipli*

Per la “regola dei segni” di Cartesio, vi sono tante soluzioni quanti sono i cambiamenti di segno del polinomio.



## Tasso interno di rendimento

### *Trappola 2 – Tassi di rendimento multipli*

Il caso dei tassi di rendimento multipli si verifica quando il progetto prevede un'uscita di cassa finale

### *Trappola 2bis – Inesistenza di TIR*

E' il caso in cui il TIR non è calcolabile e il VAN è positivo.

Progetto	$F_0$	$F_1$	$F_2$	TIR	VAN (10%)
C	+ 1.000	- 3.000	+ 2.500	Nessuno	+339

Ciò accade quando il progetto prevede VAN positivi per qualsiasi tasso di attualizzazione

## Tasso interno di rendimento

### *Trappola 3 – Progetti mutualmente esclusivi*

I due progetti qui di seguito illustrano tale problema.

Progetto	$F_0$	$F_1$	TIR (%)	VAN al 10%
E	-10000	20000	100	+8182
F	-20000	35000	75	+11818

Il TIR di E è superiore al TIR di F ma il VAN di F è superiore al VAN di E.

QUALE PROGETTO ANDRA' SCELTO?



## Tasso interno di rendimento

### *Trappola 3 – Progetti mutualmente esclusivi*

#### *Ipotesi di razionamento del capitale*

In questo caso occorre calcolare il tasso interno di rendimento dei flussi incrementali.

Progetto	$F_0$	$F_1$	TIR (%)	VAN al 10%
F-E	-10000	15000	50	+3636

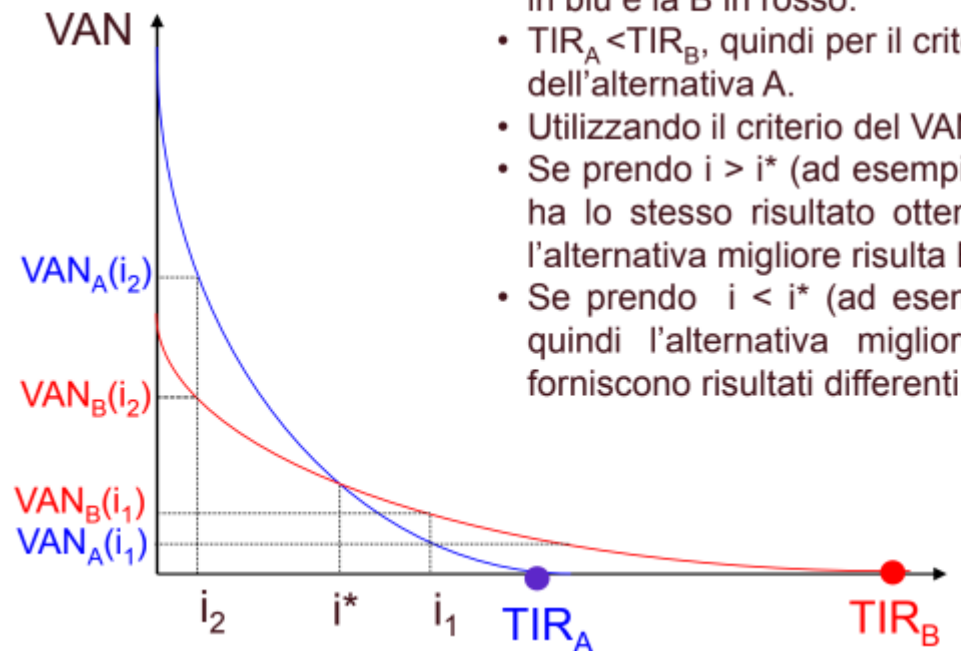
Poiché il TIR dell'investimento incrementale è maggiore del costo opportunità del capitale ( $50\% > 10\%$ ), viene scelto il progetto F. Se ci fossimo basati solo sul TIR avremmo scelto il progetto E!

L'errore deriva dal fatto che il TIR non tiene conto dell'entità dell'operazione.

*Preferite guadagnare il 100% di 1€ oppure il 2% di 1.000€?*

# Tasso interno di rendimento

## Trappola 3 – Progetti mutualmente esclusivi



- Quando i progetti sono alternativi, non sempre il VAN è concorde al TIR nelle valutazioni.
- Questo esempio grafico lo dimostra: ci sono due alternative la A in blu e la B in rosso.
- $TIR_A < TIR_B$ , quindi per il criterio del *TIR* l'alternativa B è migliore dell'alternativa A.
- Utilizzando il criterio del VAN invece:
- Se prendo  $i > i^*$  (ad esempio  $i_1$ ) allora  $VAN_A(i_1) < VAN_B(i_1)$  e si ha lo stesso risultato ottenuto con il criterio del TIR, perché l'alternativa migliore risulta B anche con il valore attuale netto.
- Se prendo  $i < i^*$  (ad esempio  $i_2$ ) allora  $VAN_A(i_2) > VAN_B(i_2)$  quindi l'alternativa migliore risulta la A ed i due metodi forniscono risultati differenti.

## Tasso interno di rendimento

### *Trappola 4 – Costo opportunità variabile nel tempo*

Se i tassi d'interesse variano nel tempo, quale costo opportunità confrontare con il TIR?

$$VAN = -F_0 + \frac{F_1}{(1 + i_1)} + \frac{F_2}{(1 + i_2)^2} + \dots$$

Nel calcolo del TIR si assume per semplicità che i tassi di sconto rimangano stabili durante il periodo di svolgimento dell'operazione.

## Razionamento del capitale e indice di redditività

In presenza di risorse limitate, **l'indice di redditività (in inglese Profitability Index - PI)** fornisce uno strumento per scegliere tra differenti alternative e combinazioni di progetti.

In ipotesi di razionamento del capitale, occorre individuare un metodo che selezioni il pacchetto di progetti caratterizzato dal più alto valore attuale netto.

$$PI = \frac{VAN}{Investimento}$$

L'indice di redditività medio ponderato più elevato può indicare quale progetto scegliere.

## Razionamento del capitale e indice di redditività

### *Esempio*

Si ipotizzi che l'impresa abbia risorse sufficienti per investire solo nel progetto A o solo nei progetti B e C (limite di budget pari a 10).

Progetto	$F_0$	$F_1$	$F_2$	VAN al 10%
A	-10	+30	+5	+21
B	-5	+5	+20	+16
C	-5	+5	+15	+12

Progetto	Investimento	VAN	PI
A	10	21	2.1
B	5	16	3.2
C	5	12	2.4

Basandoci sul PI i progetti scelti sono B+C, se ci fossimo limitati al VAN avremmo scelto A.

## Razionamento del capitale e indice di redditività

L'indice di redditività medio ponderato più elevato può indicare quale progetto scegliere.

### Esempio

Disponiamo di soli 300.000 euro da investire. Quale sarà la nostra scelta?

Progetto	VAN	Investimento	PI
A	230,000	200,000	1.15
B	141,250	125,000	1.13
C	194,250	175,000	1.11
D	162,000	150,000	1.08

$$\text{PI Media Ponderata (A)} = 1.15 * (200/300) + 0 * (100/300) = 0.77$$

$$\text{PI Media Ponderata (BC)} = 1.13 * (125/300) + 1.11 * (175/300) = 1.12$$

$$\text{PI Media Ponderata (BD)} = 1.13 * (125/300) + 1.08 * (150/300) = 1.01$$