



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO

Facoltà di Ingegneria

Corso di Economia e Organizzazione Aziendale (7,5 CFU)
Allievi Meccanici

Prof. Michele Meoli

3.2
Il Valore Attuale Netto

Tra le varie tecniche di valutazione degli investimenti, quella considerata come il principale riferimento è la:

- 1. Metodologia del Valore Attuale Netto (VAN o NPV)**

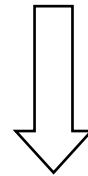
A tale metodologia si affiancano diverse tecniche alternative, tra le quali le più diffuse sono:

2. Tasso Interno di Rendimento (TIR o IRR)
3. Indice di Profittabilità (PI)
4. Periodo di recupero (PB)



Idea di base:

- Confrontare i **ritorni di un progetto** di investimento specifico col **costo opportunità del capitale** utilizzato per finanziare il progetto.



Metodologia del Valore Attuale Netto (VAN):

- Calcolo del guadagno/perdita netta dell'investimento mediante **l'attualizzazione al tempo t_0** di tutti i flussi di cassa in ingresso ed in uscita, utilizzando un **tasso di sconto adeguato**.



- Regola del Valore Attuale Netto (VAN) o Net Present Value (NPV)
 - Per un progetto:

$$NPV = -C_0 + \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_3}{(1+r)^3} + \dots$$

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

- Regola di decisione:

Accettare il progetto se $VAN > 0$

Rifiutare il progetto se $VAN < 0$



- L'impresa Alfa sta valutando l'opportunità di costruire un centro commerciale alla periferia della città.
- L'investimento iniziale richiesto è pari a 10M€.
- La serie dei pay-off prevede introiti pari a 2M€ nell'anno 1 e 7M€ per i tre anni successivi:

anno	0	1	2	3	4
cash flow	-10	2	7	7	7

- Gli investitori richiedono un rendimento del proprio capitale pari al 20% per partecipare a questo business.
- L'impresa approverà il progetto?



- Approccio Discounted Cash Flow per il calcolo del VAN:
 - Per ottenere il VAN, si calcola il valore attuale dei flussi di cassa futuri al tasso di rendimento richiesto dagli investitori e si sottrae l'investimento iniziale:

$$\text{VAN} = -10 + \frac{2}{(1.2)} + \frac{7}{(1.2)^2} + \frac{7}{(1.2)^3} + \frac{7}{(1.2)^4} = \text{€}3.95m$$

- Regola di decisione:

accettare se $\text{VAN} > 0$,

rifiutare se $\text{VAN} < 0$,

€ 3.95 > 0 ... Accettare!



- Si assuma che un'impresa abbia stimato i flussi di cassa futuri di un nuovo investimento come in tabella:

Anno	0	1	2	3	4	5
Cash flow	-13.000	3.000	4.000	4.000	4.000	6.000

- Il progetto necessita per il proprio sviluppo di una somma iniziale pari a 13.000€, disponibile dai profitti non distribuiti dell'esercizio precedente. L'impresa sa che per questa tipologia di investimento il mercato richiede un rendimento del 15%.
- $$\text{NPV} = -13.000 + \frac{3.000}{1,15} + \frac{4.000}{1,15^2} + \frac{4.000}{1,15^3} + \frac{4.000}{1,15^4} + \frac{6.000}{1,15^5} = €533,4$$



- Un costruttore di radio sta valutando un progetto, che richiede un esborso iniziale di 2 M€.
 - I ricavi addizionali previsti dalla vendita delle radio ammontano a 1,9 M€ all'anno.
 - La vita utile dei macchinari utilizzati è di 5 anni, dopo i quali tali asset non sono più utilizzabili e pertanto non risultano più rivendibili.
 - I costi incrementali, riconducibili all'impiego di materie prime, carburante, lavoro, trasporti e all'incremento dei costi generali ammontano a 1,4 M€ annui.
 - Infine, esiste un'opportunità alternativa di investimento che assicura un rendimento del 7%, che pertanto costituisce il tasso di attualizzazione.

Anno	IN	OUT	NET
0	-	2	-2
1	1,9	1,4	0,5
2	1,9	1,4	0,5
3	1,9	1,4	0,5
4	1,9	1,4	0,5
5	1,9	1,4	0,5



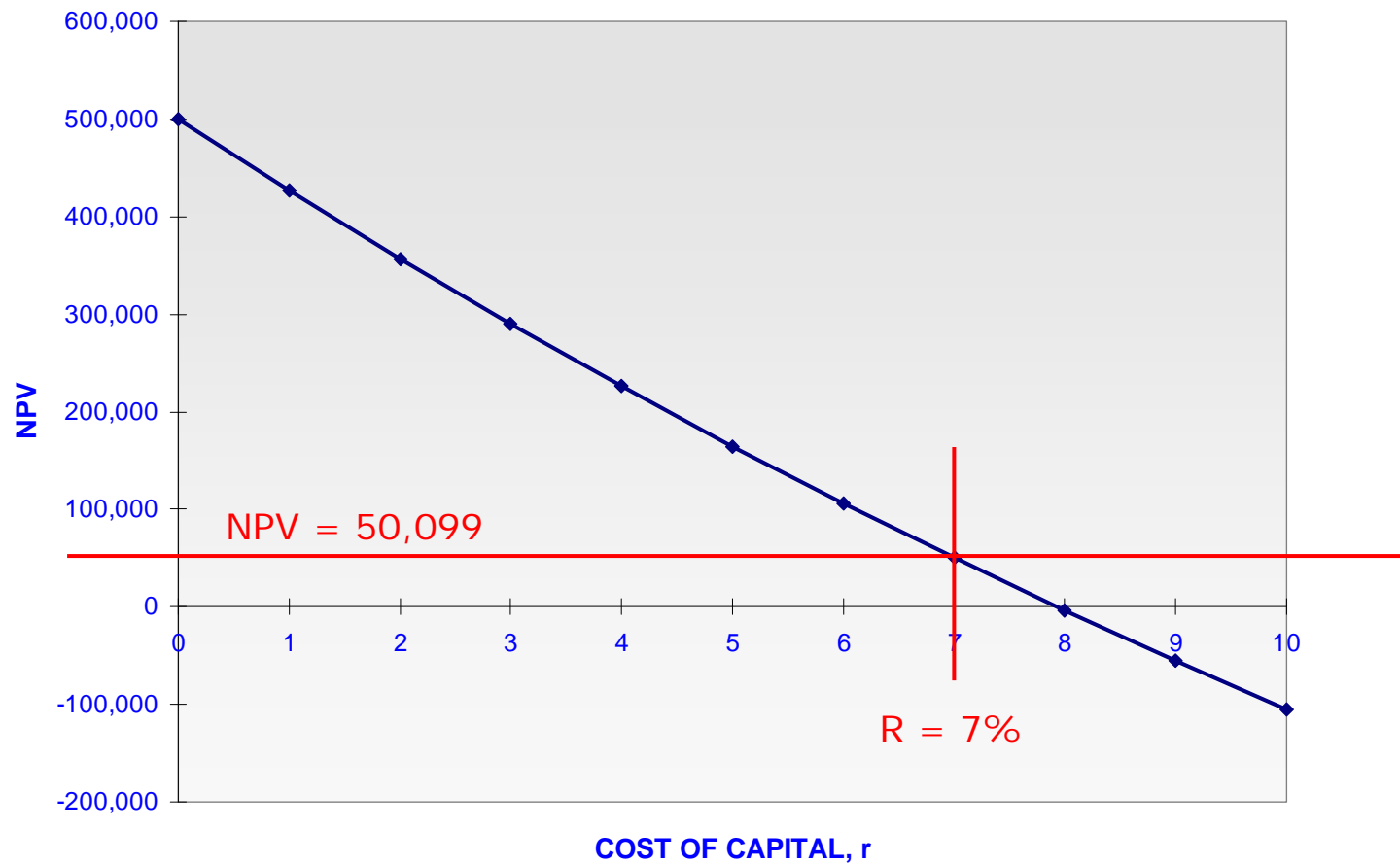
- Utilizzando la formula del valore attuale netto per un progetto, si ottiene:

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=5} \frac{NV_t}{(1.07)^t} = \frac{-2,000,000}{(1.07)^0} + \frac{500,000}{(1.07)^1} + \frac{500,000}{(1.07)^2} + \frac{500,000}{(1.07)^3} + \frac{500,000}{(1.07)^4} + \frac{500,000}{(1.07)^5}$$
$$= -2.000.000 + 467.290 + 436.719 + 408.149 + 381.448 + 356.493 = 50.099$$

- L'investimento fornisce un VAN positivo pari a 50.099 €.
- Questo costituisce l'incremento di valore dell'impresa nel caso in cui il progetto venga accettato ed implementato.
- Un'impresa volta ad incrementare il proprio valore accetterebbe questo progetto.



- Relazione tra VAN e Tasso di attualizzazione:



Critério di scelta tra investimenti alternativi: esempio

- Un'impresa intende valutare la possibilità di sostituire un impianto di produzione con un nuovo macchinario. Sono noti i seguenti dati:
 - l'impianto esistente è contabilizzato ad un valore di carico nullo ma può essere ceduto immediatamente con un valore di recupero pari a 150.000 €;
 - il nuovo impianto costa 300.000 €, e la sua messa in opera comporta costi di addestramento nei prossimi due anni pari a 1.000 € l'anno; esso verrà ammortizzato a rate costanti per cinque anni;
 - per verificare la compatibilità del nuovo impianto con il processo produttivo è stato già eseguito uno studio, costato 2.000 €;
 - l'impianto consente di incrementare il valore della produzione (attualmente pari a 1,5 mln. €) del 5%, ma allo stesso tempo consuma più energia (si stima 50.000 € in più all'anno) anche se consente un risparmio annuo sul consumo di materie prime stimato pari a 20.000 € e una riduzione immediata delle rimanenze totali di ciclo pari a 50.000 €;
 - l'aliquota fiscale sul reddito d'impresa è pari al 45%, il costo del capitale di rischio kE è uguale a 15%.
- Per comprendere se la sostituzione dell'impianto è conveniente, occorre valutare i flussi di cassa netti differenziali associati alla decisione 'acquistare il nuovo impianto' piuttosto che 'mantenere il vecchio impianto'. La vita utile del nuovo impianto è pari a cinque anni.



Esempio: prospetto dei flussi di cassa differenziali

Valori in €	t = 0	t = 1	t = 2	t = 3	t = 4	t = 5
Cessione vecchio impianto	+150.000	-	-	-	-	-
Costi addestramento	-	-1.000	-1.000	-	-	-
Ammortamento nuovo impianto	-	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000	-60.000
Incremento produzione	-	+75.000	+75.000	+75.000	+75.000	+75.000
Risparmio materie prime	-	+20.000	+20.000	+20.000	+20.000	+20.000
Consumo di energia	-	-50.000	-50.000	-50.000	-50.000	-50.000
Utile lordo differenziale	+150.000	-16.000	-16.000	-15.000	-15.000	-15.000
Maggiori imposte (45%)	-67.500	+7.200	+7.200	+6.750	+6.750	+6.750
Utile netto differenziale	+82.500	-8.800	-8.800	-8.250	-8.250	-8.250
Acquisto nuovo impianto	-300.000	-	-	-	-	-
Variazioni scorte	+50.000	-	-	-	-	-
Ammortamento	-	+60.000	+60.000	+60.000	+60.000	+60.000
Net cash flow differenziali	-167.500	+51.200	+51.200	+51.750	+51.750	+51.750

Si noti che non viene considerato lo studio di fattibilità, costato 2.000 € dal momento che non rappresenta un costo differenziale, quanto invece un costo affondato.

Nell'istante iniziale, il contributo differenziale al flusso netto di cassa viene da tre fonti: la cessione del vecchio impianto (la cui plusvalenza viene però tassata), l'acquisto del nuovo impianto e lo smobilizzo delle scorte di ciclo esistenti.

Negli istanti successivi, il contributo deriva da costi e ricavi differenziali (al netto dell'effetto fiscale) e dall'ammortamento, che genera un **maggiore scudo fiscale**.



Svolgendo la somma del valore attuale dei flussi di cassa:

$$\text{VAN} = -167.500 + 51.200 / (1,15) + 51.200 / (1,15)^2 + 51.750 / (1,15)^3 + 51.750 / (1,15)^4 + 51.750 / (1,15)^5$$

→ VAN = 5.079,89 €

Potremmo esplorare come varia il VAN in funzione della variazione del costo del capitale:

- con $k = 15\%$ VAN = 5.079,89 €
- con $k = 10\%$ VAN = 27.718,67 €
- con $k = 20\%$ VAN = -13.576,10 €

La scelta del tasso di attualizzazione 'corretto' è quindi importante!



In molti casi gli investimenti oggetto di interesse per le imprese si presentano sottoforma di **differenti alternative**, che pertanto devono essere confrontate per individuare quella ottimale.

Se un progetto offre un VAN maggiore e una durata inferiore di un altro, allora la **soluzione ovvia** è di accettare questa alternativa.

Dove invece l'alternativa di investimento con durata di vita più breve offre un VAN inferiore, allora la decisione non è così ovvia e uno dei tre approcci seguenti può essere seguito:

1. Fornire un **giudizio soggettivo** sulla base dei VAN e delle durate dei progetti;
2. Prolungare i flussi di cassa fino ad un **orizzonte temporale comune**, sebbene questo possa rivelarsi complicato se le durate sono elevate e si devono confrontare molti progetti;
3. [Calcolare l'Equivalent Annual Annuity \(EAA\)](#)



Equivalent Annual Annuity (EAA)

La vostra impresa si trova a dover decidere quale dei due macchinari debba essere utilizzato per la produzione dell'output.

Il macchinario A costa 100.000€, ha una vita utile di 4 anni, e genera flussi di cassa after-tax annui pari a 40.000€.

Il macchinario B costa 65.000€, ha una vita utile di 3 anni, e genera flussi di cassa after-tax annui pari a 35.000€.

Si ipotizza che l'impresa necessiti dei macchinari indefinitamente e il tasso di sconto è pari al 10%.

Anno	Macchinario A	Macchinario B
0	-100	-65
1	40	35
2	40	35
3	40	-30
4	-60	35
5	40	35
6	40	-30
7	40	35
8	-60	35
9	40	-30
10	40	35
...



Equivalent Annual Annuity (EAA)

Step 1

Calcolare il VAN di ciascun progetto.

$$VAN_A = 26.795$$

$$VAN_B = 22.040$$

Il VAN di A viene ricevuto ogni 4 anni.

Il VAN di B viene ricevuto ogni 3 anni.

Year	Machine A	Machine B
0	26795	22040
1	0	0
2	0	0
3	0	22040
4	26795	0
5	0	0
6	0	22040
7	0	0
8	26795	0
9	0	22040
10	0	0
...

$$NPV_A = -100 + \frac{40}{(1+0.1)} + \frac{40}{(1+0.1)^2} + \frac{40}{(1+0.1)^3} + \frac{40}{(1+0.1)^4}$$

$$NPV_B = -65 + \frac{35}{(1+0.1)} + \frac{35}{(1+0.1)^2} + \frac{35}{(1+0.1)^3}$$



Equivalent Annual Annuity (EAA)

Step 2

Convertire il VAN di ciascun progetto in un'equivalente annuity (EAA).

$$EAA = \frac{NPV}{\left[\frac{1 - 1/(1+r)^t}{r} \right]}$$

$$EAA_A = \frac{26,795}{\left[\frac{1 - 1/(1.10)^4}{0.1} \right]} = 8,453$$

Year	Machine A	Machine B
0	0	0
1	8453	8863
2	8453	8863
3	8453	8863
4	8453	8863
5	8453	8863
6	8453	8863
7	8453	8863
8	8453	8863
9	8453	8863
10	8453	8863
...

$$EAA_B = \frac{22,040}{\left[\frac{1 - 1/(1.10)^3}{0.1} \right]} = 8,863$$



- Spesso le decisioni di investimento non sono indipendenti dalle decisioni di finanziamento. In altre parole, il valore di un investimento dipende da come esso è finanziato ! Intuitivamente, tanto più riesco a raccogliere il capitale necessario ad un tasso più basso, tanto più posso creare valore.
- In questo caso può essere d'aiuto calcolare il VAM (valore attuale modificato) dell'investimento:

$$\text{VAM} = \text{VAN (investimento)} + \text{VAN (finanziamento)}$$



- Vogliamo valutare un progetto che, indefinitamente nel tempo, sarà in grado di generare un flusso di cassa differenziale pari a 1.355 a partire dal tempo $t = 1$
 - L'investimento iniziale è pari a 10.000. Il costo del capitale per gli azionisti è pari al 12%.
 - Il valore attuale netto dell'investimento VAN è pari a:
 - $VAN = - 10.000 + 1.355/0,12$ (formula della perpetuity) = 1.291,67
- **Ipotesi 1:** L'investimento è finanziato con un aumento di capitale azionario di 10.000, con costi di emissione pari al 4%.

$$VAM = VAN \text{ (base)} + VAN \text{ (finanziamento)} = 1.291,67 - 4\% (10.000) = 891,67$$



- **Ipotesi 2:** L'investimento è finanziato per il 50% da emissione di nuovo debito, remunerato al tasso dell'8% annuo, e per il 50% da liquidità disponibile
- La possibilità di indebitarsi crea valore, grazie al risparmio fiscale sui maggiori interessi deducibili:
 - Indebitamento = 5.000
 - Maggiori oneri finanziari annui = 8% (5.000) = 400
 - Risparmio annuo in imposte (ex. aliquota pari al 35%) = 35% (400) = 140
- $VAM = VAN(\text{base}) + VAN(\text{finanziamento}) =$
 $= 1.291,67 + 140/0,08 \text{ (perpetuity)} = 3.041,67$

