

# **Valutazione economica di un investimento**

**Prof. Pier Ruggero Spina**

**Dipartimento di Ingegneria - Università di Ferrara**

## Valore "attuale" di un capitale

Il valore  $V_n$  all'anno  $n$  che si attende venga generato da un capitale  $C_0$  (valore all'anno zero) negli  $n$  anni, è costituito dal capitale iniziale  $C_0$  più i rendimenti che il capitale genererà negli  $n$  anni.

La media (ponderata) dei rendimenti attesi negli  $n$  anni è detta **costo medio ponderato del capitale (WACC - Weighted Average Cost of Capital)**

Anno	
0	$V_0 = C_0$
1	$V_1 = V_0(1 + WACC) = C_0(1 + WACC)$
2	$V_2 = V_1(1 + WACC) = C_0(1 + WACC)^2$
...	...
$n$	$V_n = V_{n-1}(1 + WACC) = C_0(1 + WACC)^n$

# Valore "attuale" di un capitale

Per contro il **valore attuale** (all'anno zero)  $VA_n$  di un capitale  $V_n$  disponibile tra  $n$  anni, è pari a:

$$VA_n = \frac{V_n}{(1 + WACC)^n}$$

Il **costo medio ponderato del capitale WACC** è detto **tasso di attualizzazione**.

# Valutazione economica di un investimento

Per valutare la convenienza economica di un investimento impiantistico, si confrontano gli utili resi dall'impianto con gli oneri relativi all'impianto stesso.

Gli utili vengono generati dai prodotti ottenuti dall'impianto per la valorizzazione specifica dei prodotti stessi.

Gli oneri possono distinguersi in:

- costo capitale
- costo di esercizio

# Costo capitale

Il costo capitale è legato al concetto di **ammortamento**.

L'investimento  $I$  sostenuto per la realizzazione di un impianto, al termine degli  $n$  anni della vita dell'impianto, avrà il valore residuo dell'impianto dopo  $n$  anni (che potrebbe anche essere zero), e questo sia nel caso di capitale preso in prestito e restituito in  $n$  anni ad un tasso di interesse  $i$ , sia nel caso di capitale proprio, che è stato quindi *immobilizzato* nell'impianto, non potendo fornire il rendimento  $i$  (più propriamente  $i$  è il **costo medio ponderato del capitale**) durante gli  $n$  anni di ammortamento.

# Costo capitale

La restituzione di un capitale in  $n$  anni prende il nome di **piano di ammortamento**, mentre l'**ammortamento** di un bene rappresenta il deprezzamento del valore del bene nel tempo.

All'ammortamento reale di un bene si affianca il suo **ammortamento fiscale**, che, ai fini fiscali, va detratto dagli utili.

# Piano di ammortamento a rata costante

La restituzione mediante una rata  $R$  costante di un capitale  $C_0$  in  $n$  anni ad un tasso di interesse  $i$ , costituisce per il creditore una rendita.

Anno	
1	$C_1 = R$
2	$C_2 = C_1(1 + i) + R = R[1 + (1 + i)]$
3	$C_3 = C_2(1 + i) + R = R[1 + (1 + i) + (1 + i)^2]$
...	...
$n$	$C_n = C_{n-1}(1 + i) + R = R \sum_{j=1}^n (1 + i)^{j-1} = R \frac{(1 + i)^n - 1}{i}$

## Piano di ammortamento a rata costante

Il valore  $C_n$  della rendita alla scadenza del piano di ammortamento deve uguagliare il montante del capitale iniziale  $C_0$  (o anche **il valore attuale di  $C_n$  deve uguagliare il capitale iniziale  $C_0$** ).

$$C_0 = VA_n = \frac{C_n}{(1+i)^n} = R \frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n}$$

Il valore della rata di ammortamento costante  $R$  vale pertanto:

$$R = C_0 \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

# Costo di esercizio

Il costo di esercizio è composto dalle seguenti voci:

- materiali e materie prime
- energia
- manutenzione
- smaltimento
- trasporti
- personale
- amministrazione
- oneri finanziari
- altri

# Flusso di cassa (CF)

**Flusso di cassa operativo lordo (CFL)** in un periodo temporale (solitamente l'anno):

$$CFL = RICAVI - COSTI$$

**Flusso di cassa operativo netto (CFN)** in un periodo temporale (solitamente l'anno):

$$\begin{aligned} CFN &= CFL - TASSE = CFL - IMPONIBILE \cdot T = \\ &= CFL - (CFL - AMMORTAMENTO FISCALE) \cdot T = \\ &= CFL (1 - T) + (AMMORTAMENTO FISCALE) \cdot T \end{aligned}$$

**Valore attuale** (all'anno zero) **del flusso di cassa operativo netto (CFA<sub>j</sub>)** ottenuto nell'anno  $j$ :

$$CFA_j = \frac{CFN_j}{(1 + WACC)^j}$$

# VALORE ATTUALE NETTO (VAN)

La convenienza economica di un investimento impiantistico può essere valutata mediante il **Valore Attuale Netto (VAN)** dell'investimento a  $n$  anni, sommatoria dei flussi di cassa operativi netti, positivi o negativi, ottenuti negli  $n$  anni, ciascuno attualizzato all'anno zero:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{CFN_j}{(1 + WACC)^j}$$

L'investimento risulta conveniente se:

$$VAN > 0$$

# INDICE DI PROFITTO (IP)

Per confrontare tra loro investimenti che presentano lo stesso valore del VAN, ma diversi valori dell'investimento iniziale  $I_0$ , si utilizza l'**indice di profitto (IP)**:

$$IP = \frac{VAN}{I_0} = \frac{\sum_{j=0}^n \frac{CFN_j}{(1+WACC)^j}}{I_0}$$

L'investimento più conveniente è quello che presenta il più alto valore dell'indice di profitto, e quindi del rapporto tra il VAN e l'investimento iniziale  $I_0$ , in quanto, a pari VAN, è quello che richiede il minor investimento iniziale.

# TEMPO DI RITORNO DELL'INVESTIMENTO

Il **tempo di ritorno dell'investimento** è il tempo dopo il quale l'investimento diventa redditizio e il VAN, da negativo, diventa positivo. In pratica è il numero di anni ***n'*** che annulla il VAN:

$$VAN = \sum_{j=0}^{n'} \frac{CFN_j}{(1 + WACC)^j} = 0$$

# TASSO INTERNO DI REDDITIVITA'

Il **tasso interno di redditività (TIR)** rappresenta il rendimento fornito negli  $n$  anni dal capitale investito, ed è il valore del tasso di attualizzazione che annulla il VAN:

$$VAN = \sum_{j=0}^n \frac{CFN_j}{(1 + \mathbf{TIR})^j} = 0$$