

**Facoltà di Ingegneria  
Università Politecnica delle Marche**

# **Costo opportunità del capitale**

**Valentina Giannini**

# Rischio e rendimento atteso

Indicando con  $I$  l'*investimento*, effettuato al tempo 0 e con  $R$  il *ritorno* ottenuto dall'investimento al tempo 1, il *rendimento* dell'investimento è misurato da:

$$r = \frac{R - I}{I}$$

Il ritorno  $R$  può essere *certo* oppure *incerto*, cioè soggetto ad una determinata distribuzione di probabilità.

Nel caso in cui  $R$  è incerto si può definire il suo valore atteso  $E(R)$  come media dei valori di  $R$  ponderati per la probabilità del loro verificarsi.

Nel caso di ritorno incerto il *rendimento atteso* è dato da:  $E(r) = \frac{E(R) - I}{I}$

# Atteggiamenti verso il rischio

La teoria economica distingue fra tre possibili atteggiamenti degli individui nei confronti del rischio:

- Avversione al rischio
- Neutralità al rischio
- Propensione al rischio

Il criterio per poter distinguere fra questi diversi atteggiamenti è costituito dalla preferenza degli individui riguardo ad un ritorno certo rispetto ad un ritorno incerto ma avente lo stesso valore atteso

## Atteggiamento verso il rischio

Si considerino le due opportunità di investimento presentate nella tabella sottostante, che prevedono lo stesso ammontare di investimento e lo stesso valore atteso dei ritorni ma un diverso grado di rischio.

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Investimento iniziale</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Ritorni</b>		
- Caso sfavorevole	<b>150</b>	<b>100</b>
- Caso favorevole	<b>150</b>	<b>200</b>
<b>Valore atteso dei ritorni</b>	<b>150</b>	<b>150</b>

Un individuo è avverso al rischio se preferisce A a B; è neutrale al rischio se è indifferente fra le due opportunità; è propenso al rischio se preferisce B ad A.

# Avversione al rischio e premio per il rischio

Anche se vi sono specifiche circostanze nelle quali alcuni individui possono mostrare propensione al rischio, in generale gli agenti economici mostrano avversione al rischio nelle loro scelte. Ciò significa che gli individui sono disposti ad accettare opportunità rischiose solo se adeguatamente compensati per il rischio che sopportano.

Si definisce **premio per il rischio** il prezzo che un individuo avverso al rischio è disposto a pagare per evitare il rischio o che accetterebbe come compensazione per il fatto di sopportare il rischio.

Nel caso di un investitore il premio per il rischio si traduce in un rendimento aggiuntivo che egli si attende sugli investimenti rischiosi rispetto a quelli con ritorno certo. Nel caso di investimenti rischiosi il **costo opportunità del capitale**, cioè il rendimento che gli investitori si attendono è pari a:

$$r = r_f + \delta$$

$r_f$  = rendimento attività prive di rischio

$\delta$  = premio per il rischio

## Il CAPM – Capital Asset Pricing Model

La teoria che consente la determinazione 'obiettiva' del costo opportunità del capitale relativo ad un investimento è denominata **Capital Asset Pricing Model (CAPM)**.

Da tale teoria è possibile derivare:

- a) una definizione (e misurazione) del rischio per le diverse attività (progetti);
- b) una relazione *rischio-rendimento* valida in generale per tutti gli investitori.

In tal modo i manager dispongono di criteri obiettivi per le decisioni di investimento.

## Assunzioni alla base del CAPM

Le assunzioni fondamentali su cui si basa il CAPM sono le seguenti.

- Gli investitori sono avversi al rischio, cioè nella scelta fra due investimenti aventi stesso rendimento atteso preferiranno sempre quella avente minore rischio (minore variabilità dei ritorni). Essi inoltre hanno come obiettivo quello di massimizzare il rendimento del capitale investito.
- Gli investitori sono in grado di costruire ***portafogli diversificati***, cioè portafogli che contengono la quota desiderata di una determinata attività.
- Il portafoglio di un investitore privato (famiglia) o istituzione (come un fondo pensione) è l'insieme delle attività finanziarie (depositi bancari, titoli di stato, azioni, ecc.) o reali (immobili, oro, ecc.) attraverso le quali un investitore impiega la propria ricchezza (cioè la conserva e la trasferisce nel tempo).

## **Mercati dei capitali efficienti**

Le assunzioni del CAPM implicano che sia semplice per gli investitori costruire portafogli nei quali poter inserire qualunque attività presente in un'economia. Ciò implica che i diritti sui flussi di cassa derivanti dalle attività produttive di un'economia siano divisibili e facilmente negoziabili.

In sostanza si assume che:

- a) le attività di un'economia siano svolte da imprese private; che le azioni di tali imprese siano quotate in mercati regolamentati (borsa);
- b) gli investitori possano decidere liberamente la composizione del proprio portafoglio in termini di azioni e di altri titoli nei quali intendono impiegare la liquidità disponibile
- c) Non vi siano eccessivi costi di transazione associati all'acquisto e alla vendita delle attività
- d) Vi sia perfetta informazione riguardo ai ritorni attesi dalle attività e al loro grado di rischio

Queste assunzioni si sintetizzano nell'ipotizzare che vi sia un **mercato finanziario efficiente**.



## La diversificazione del portafoglio

Una delle assunzioni fondamentali del CAPM è che gli investitori abbiano portafogli diversificati. Alla base di tale ipotesi vi è l'idea (derivata dalla teoria delle scelte di portafoglio) che la **variabilità del rendimento** di una specifica attività (e quindi il suo rischio) possa essere scomposta in due parti:

- la prima, legata all'andamento economico generale, riflette il legame esistente fra la variabilità dell'attività e quella media di tutte le attività presenti in un'economia (portafoglio di mercato);
- la seconda, propria della specifica attività, è indipendente dall'andamento economico generale.

La prima componente è detta ***rischio sistematico***, la seconda ***rischio specifico***.

Quest'ultima componente può essere totalmente eliminata dagli investitori attraverso la diversificazione del portafoglio; la prima è, invece, ineliminabile.

## Rischio specifico e rischio sistematico

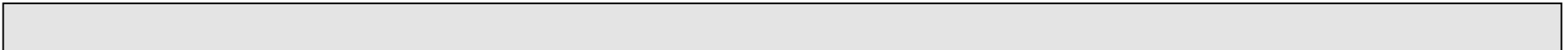
- La diversificazione del portafoglio elimina il **rischio specifico** (variabilità delle singole attività)
- La diversificazione del portafoglio non è in grado di eliminare il **rischio sistematico** (variabilità dell'intero portafoglio)
- Investitori con portafogli diversificati sono interessati al solo rischio sistematico

## Diversificazione del portafoglio e rischio sistematico

Il CAPM assume che gli investitori posseggano portafogli di attività rischiose ampiamente diversificati (in linea teorica rappresentanti il complesso delle attività presenti nell'economia); la diversificazione è tale da **annullare il rischio specifico** associato ai singoli investimenti.

Per investitori con portafogli diversificati la valutazione del rischio associato ad un investimento terrà pertanto conto solo della componente di **rischio sistematico**, quella cioè non eliminabile attraverso la diversificazione.

Nel valutare il grado di rischio di uno specifico progetto di investimento ciò che interessa l'investitore è il contributo che il nuovo investimento apporterà alla componente di rischio sistematico (variabilità del portafoglio complessivo).



## L'indice $\beta$

Intuitivamente, l'idea fondamentale che emerge dalla teoria delle scelte di portafoglio è che il rendimento atteso da un investimento non dipende dalla sua variabilità complessiva ma solo da suo **contributo alla varianza del portafoglio di mercato**. Ciò perché gli investitori che detengono portafogli diversificati non sono interessati al rischio della singola attività (rischio specifico) ma al modo con il quale tale attività influisce sul rischio complessivo del loro portafoglio. Nell'ambito del CAPM il contributo della singola attività alla varianza del portafoglio di mercato è misurato dall'indice  $\beta$

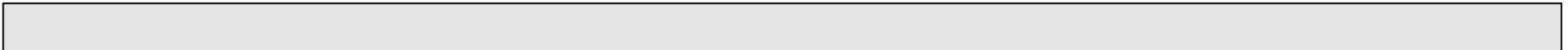
$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2}$$

Dove:

$\beta_i$  = indice  $\beta$  relativo all'attività *i*-esima

$\sigma_{im}$  = covarianza tra il rendimento dell'attività *i*-esima e il rendimento medio del mercato

$\sigma_m^2$  = varianza del portafoglio di mercato



## L'indice $\beta$

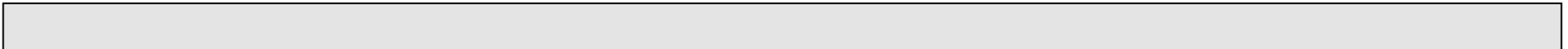
In sostanza, l'indice  $\beta$  è una misura della correlazione che esiste fra il rendimento di una specifica attività e il rendimento delle attività rischiose nel suo complesso (mercato).

La maggior parte delle attività ha un rendimento la cui dinamica segue da vicino quella del mercato nel suo complesso; per tale ragione la gran parte delle attività presenta valori dell'indice  $\beta$  intorno a 1.

Un indice  $\beta$  pari a 1 significa che la variabilità del rendimento dell'attività considerata è perfettamente allineata a quella del mercato. Per tale ragione il suo inserimento nel portafoglio non implicherebbe alcuna variazione nella variabilità complessiva di quest'ultimo.

Viceversa, un'attività con un indice  $\beta$  maggiore di 1 denota il fatto che essa ha una variabilità correlata positivamente a quella del mercato ma che ne amplifica le variazioni; il suo inserimento nel portafoglio implicherebbe un aumento della variabilità complessiva.

Un'attività con indice  $\beta$  positivo ma inferiore a 1 indica attività che seguono l'andamento del mercato ma con variazioni di entità minore.



## Rischio e rendimento

Definito il modo di misurare il rischio, per poter stabilire il rendimento che gli investitori dovrebbero attendersi da un progetto di investimento occorre definire il *prezzo unitario del rischio*. Tale prezzo moltiplicato per la misura del rischio consente di definire il ***premio per il rischio*** relativo ad una specifica attività.

Nell'ambito del CAPM il prezzo per il rischio è misurato dalla differenza fra il rendimento medio del portafoglio di mercato e il rendimento della attività prive di rischio:  $r_m - r_f$

Questa differenza è il premio che gli investitori ottengono per il fatto di detenere attività rischiose rispetto ad attività prive di rischio.

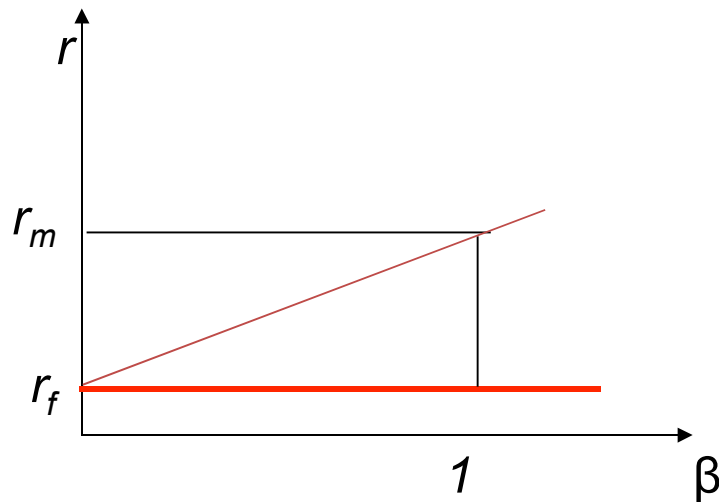
$r_m$  è il rendimento che compensa per il rischio medio del portafoglio di mercato.



## La relazione rischio-rendimento

La relazione fra rischio e rendimento nell'ambito del CAPM è definita dalla seguente relazione lineare

$$r_i = r_f + (r_m - r_f) \beta_i$$



$r_i$  = rendimento atteso sull'attività  
i-esima

$r_f$  = rendimento delle attività prive di  
rischio

$r_m$  = rendimento medio delle attività  
rischiose

$\beta_i$  = indice del rischio sistematico  
dell'attività i-esima

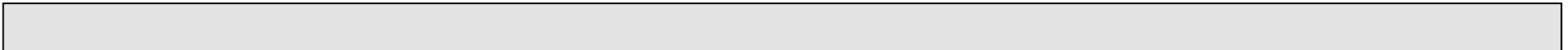
## **Il calcolo di beta**

Gli indici  $\beta$  delle diverse attività sono calcolati su base statistica mettendo a confronto per periodi di tempo sufficientemente lunghi la variazione dei rendimenti delle singole attività con la variazione del portafoglio di mercato.

Per un investitore che sta considerando il rischio associato ad un investimento ciò di cui avrebbe bisogno è il  $\beta$  prospettico associato a quell'investimento, cioè il  $\beta$  atteso per il futuro. Poiché non si dispone di informazioni sui  $\beta$  prospettici, le stime riferite al passato sono considerata una accettabile approssimazione del valore cercato.

Il calcolo dei  $\beta$  riferiti alle diversi settori di attività sono calcolati e resi disponibili (a pagamento) da parte di società finanziarie specializzate (fra i più noti vi è il Beta Book della Ibbotson Associates)

In taluni casi i valori di  $\beta$  riferiti ad azioni quotate o a settori dell'economia sono pubblicati sulla stampa specializzata.





## Riepilogo della metodologia di valutazione di un investimento

Sulla base della teoria fin qui esposta la metodologia di valutazione economico-finanziaria di un investimento dovrebbe avvenire attraverso le seguenti fasi:

1. Determinare i flussi di cassa netti per tutto l'arco di vita del progetto (nell'ipotesi di finanziamento con capitale di rischio)
2. Stabilire il grado di rischio del progetto sulla base dell'indice  $\beta$  relativo al settore di attività nel quale si prevede di investire
3. Determinare il costo opportunità del capitale  $r$  sulla base della relazione rischio-rendimento proposta dal CAPM
4. Calcolare il VAN del progetto sulla base di  $r$ : se  $VAN > 0$  accettare; se  $VAN \leq 0$  rifiutare . In alternativa: Calcolare il TIR: se  $TIR > r$  accettare; se  $TIR < r$  rifiutare

