



Finanza Aziendale
Analisi e valutazioni per le decisioni aziendali

**Rendimento, rischio e
costo opportunità del
capitale**

Capitolo 10



Indice degli argomenti

- 1. Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie**
- 2. Definizione di rischio in finanza**
- 3. Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio**
- 4. Contributo della diversificazione alla riduzione del rischio di portafoglio**
- 5. Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli**
- 6. Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio**
- 7. Frontiera efficiente e portafoglio di mercato**
- 8. Rendimento atteso di un titolo e CAPM**
- 9. Conclusioni**

Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie

ANALISI DEI RENDIMENTI STORICI

Dalla valutazione della performance di €1 investito in tre diverse attività finanziarie si evince che:

1. I **titoli di Stato a media scadenza**: proteggono meglio l'investitore dal rischio di insolvenza dell'emittente e dalle oscillazioni di prezzo (a loro volta dovute a oscillazioni dei tassi d'interesse).
2. I **titoli di Stato a lunga scadenza**: presentano rischio di insolvenza e stabilità del prezzo dell'attività finanziaria più elevati.
3. Le **azioni quotate sul mercato italiano**: denotano il profilo di rischio più elevato a causa delle incertezze sulla capacità di remunerare i risparmiatori e sull'ammontare effettivo di tale remunerazione.

Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie

MISURAZIONE DEL RENDIMENTO:

RENDIMENTO CORRENTE E CAPITAL GAIN

Il rendimento totale che le attività finanziarie offrono ai risparmiatori si compone di:

1. rendimento corrente (o periodico), legato alla remunerazione periodica del capitale:

$$\text{dividend yield} = \frac{Div_{t+1}}{P_t}$$

2. guadagno in conto capitale, deriva dall'eventuale apprezzamento del valore del titolo sul mercato:

$$\text{capital gain} = \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie

RENDIMENTO TOTALE

$$r_{t+1} = \frac{Div_{t+1}}{P_t} + \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t}$$

RENDIMENTO PERIODALE (o *holding period return*) su T anni

$$(1 + r_1) \times (1 + r_2) \times \dots \times (1 + r_t) \times \dots \times (1 + r_T)$$

RENDIMENTO MEDIO

$$\bar{R} = \frac{(R_1 + \dots + R_T)}{T}$$


Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie

PREMIO PER IL RISCHIO DI MERCATO (MARKET RISK PREMIUM)

Dal confronto tra rendimento rischioso di un portafoglio azionario e rendimento privo di rischio dei buoni del Tesoro si evince per differenza il cosiddetto **rendimento eccedente delle attività rischiose**, interpretabile come premio per il rischio di mercato.

Quindi:

$$\bar{R}_M = R_F + \text{premio per il rischio di mercato}$$



Rendimento medio del portafoglio azionario di un mercato	Rendimento offerto dai titoli di Stato
--	--



Indice degli argomenti

1. **Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie**
2. **Definizione di rischio in finanza**
3. **Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio**
4. **Contributo della diversificazione alla riduzione del rischio di portafoglio**
5. **Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli**
6. **Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio**
7. **Frontiera efficiente e portafoglio di mercato**
8. **Rendimento atteso di un titolo e CAPM**
9. **Conclusioni**

Definizione di rischio in finanza

- ❑ In finanza, le misure di **variabilità** dei rendimenti definiscono il rischio degli strumenti finanziari.
- ❑ La **dispersione dei rendimenti** intorno alla loro media rappresenta il **grado di “incertezza”** dei rendimenti stessi.
- ❑ Al concetto di rischio è associato un **concetto di discordanza** tra quanto si era ipotizzato sul futuro e quanto accade realmente sia in termini di **opportunità** che di **danno potenziale**.
- ❑ Quello che rileva è la probabilità che otteniate un risultato diverso da quello previsto, al di là della direzione in cui si realizza la variazione.

Definizione di rischio in finanza

- Il rischio di un titolo finanziario può essere originato da varie fonti che costituiscono a loro volta tipologie di rischio.
 - Rischi commerciali, competitivi e settoriali;
 - Rischio di insolvenza;
 - Rischio di liquidità;
 - Rischio di comportamenti opportunistici e truffe;
 - Rischio normativo;
 - Rischi naturali;
 - Rischio di cambio;
 - Rischio di tasso;
 - Rischio politico;
 - Rischio d'inflazione;
 - Rischio congiunturale.



Indice degli argomenti

1. **Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie**
2. **Definizione di rischio in finanza**
3. **Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio**
4. **Contributo della diversificazione alla riduzione del rischio di portafoglio**
5. **Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli**
6. **Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio**
7. **Frontiera efficiente e portafoglio di mercato**
8. **Rendimento atteso di un titolo e CAPM**
9. **Conclusioni**

Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio

- La **varianza** (σ^2) fornisce la misura della dispersione media dei rendimenti. Maggiore è la varianza associata ai rendimenti di un'attività finanziaria, più alto è il rischio a essa associato.

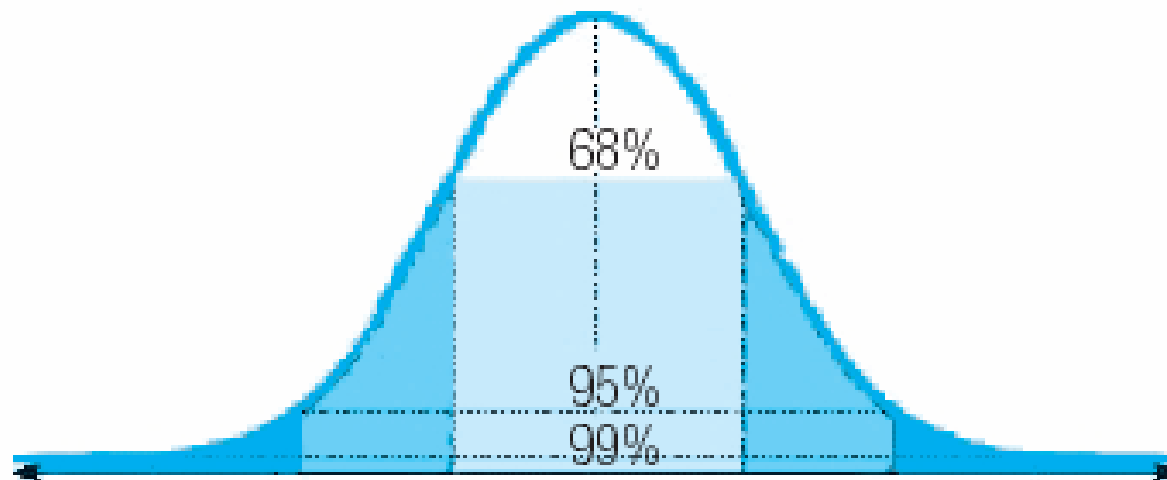
$$\sigma^2 = \frac{(r_1 - \bar{r})^2 + (r_2 - \bar{r})^2 + \dots + (r_5 - \bar{r})^2}{T-1} = \frac{\sum_{t=1}^T (r_t - \bar{r})^2}{T-1}$$

- Lo **scarto quadratico medio** o **deviazione standard** (σ) ha pregio di esprimere la rischiosità nella stessa unità di misura in cui sono espressi i valori attesi o osservati e la loro media.

$$\sigma = \sqrt{Var}$$

Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio

Distribuzione normale dei rendimenti



Lo scarto quadratico medio, in una distribuzione normale, è la variabile cui è legata la probabilità di ottenere un rendimento superiore o inferiore alla media di un determinato ammontare.



Indice degli argomenti

1. **Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie**
2. **Definizione di rischio in finanza**
3. **Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio**
4. **Contributo della diversificazione alla riduzione del rischio di portafoglio**
5. **Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli**
6. **Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio**
7. **Frontiera efficiente e portafoglio di mercato**
8. **Rendimento atteso di un titolo e CAPM**
9. **Conclusioni**

Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio

- ❑ Aggiungendo titoli al portafoglio, ossia **diversificando** il proprio investimento, è possibile diminuire l'impatto che l'andamento effettivo del singolo titolo ha sul rendimento complessivamente ottenibile.

- ❑ Effetti della diversificazione.

Aumentando il numero dei titoli in portafoglio:

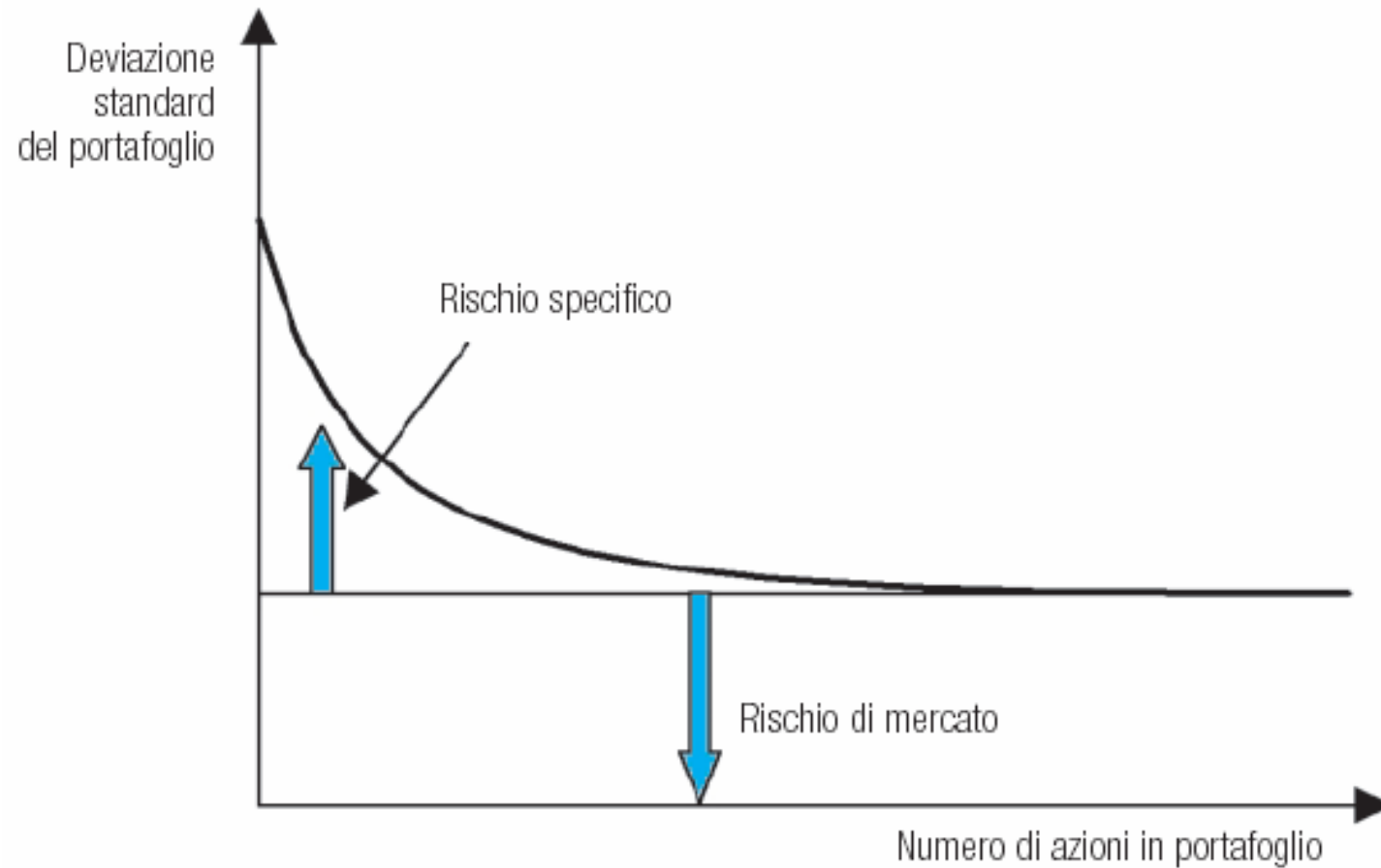
- diminuisce il peso di ciascuno di essi e dunque anche l'influenza sulla performance complessiva del portafoglio;
- gli impatti favorevoli e sfavorevoli prodotti dalle diverse tipologie di rischio sui singoli titoli tendono a compensarsi tra loro.

Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio

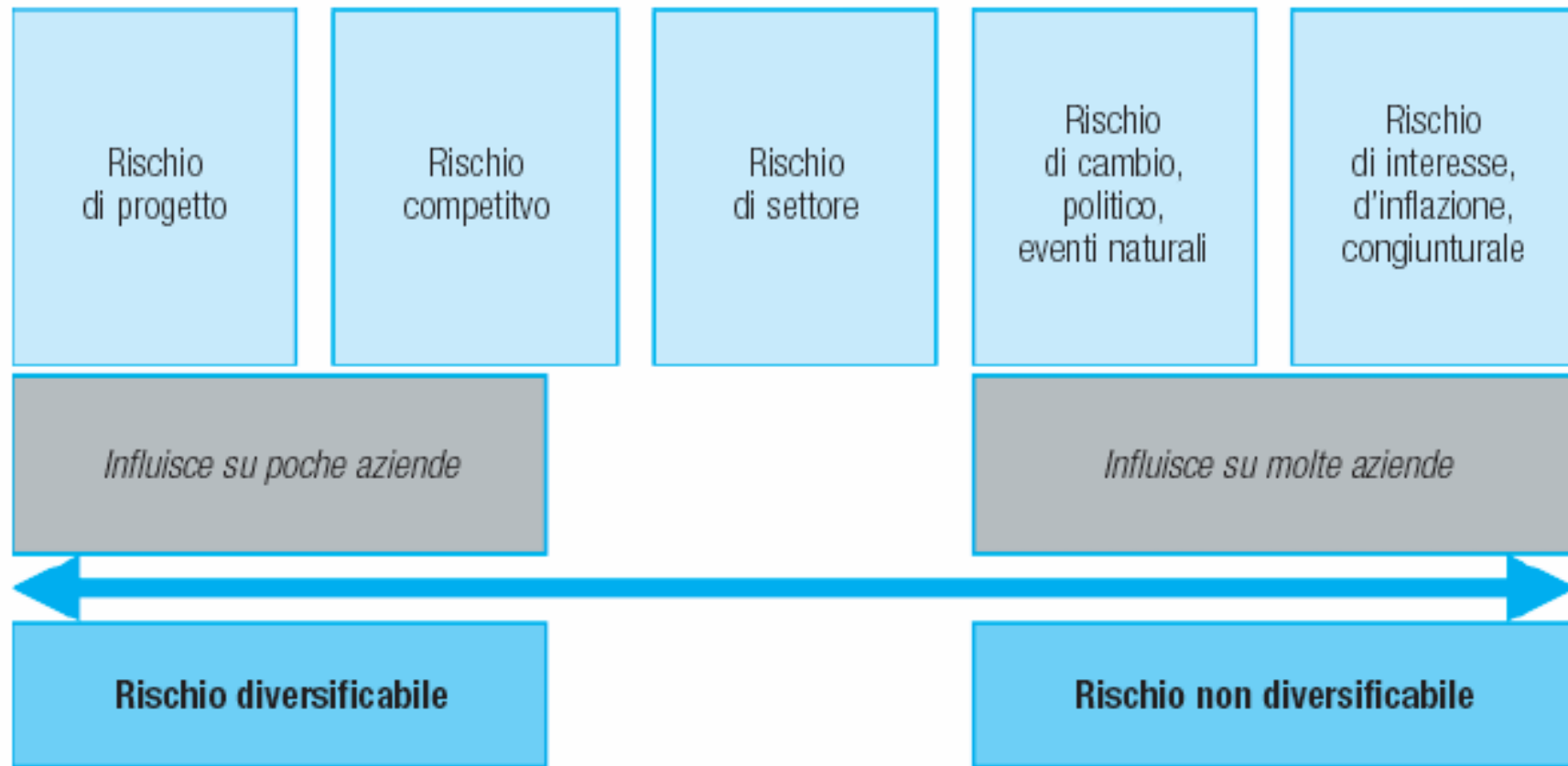
- L'operatore che investe in un gruppo diversificato di titoli non è tanto interessato al rischio del singolo titolo, quanto invece al contributo apportato alla variabilità dell'intero portafoglio nel caso in cui vi sia aggiunto.
- Il rischio complessivo che grava su un'attività risulta dall'azione di:
 - **fattori specifici**, che riguardano solo quella determinata attività. Sono eliminabili attraverso opportune strategie di diversificazione, poiché tendono a neutralizzarsi componendo portafogli formati da più titoli. Il rischio a essi legato è definito *rischio diversificabile*, o *rischio specifico* o *rischio non sistematico*;
 - **fattori comuni** agiscono contemporaneamente su un elevato numero di titoli. Tendono a influenzare tutte le attività finanziarie e *non* possono essere eliminati per mezzo della diversificazione. Il rischio legato ai fattori comuni può essere anche denominato *rischio sistematico*, *rischio non diversificabile*, *rischio di mercato*.

Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio

Rischio specifico e rischio di mercato nella composizione dei portafogli



Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio





Indice degli argomenti

1. **Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie**
2. **Definizione di rischio in finanza**
3. **Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio**
4. **Contributo della diversificazione alla riduzione del rischio di portafoglio**
5. **Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli**
6. **Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio**
7. **Frontiera efficiente e portafoglio di mercato**
8. **Rendimento atteso di un titolo e CAPM**
9. **Conclusioni**

Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli

- Il rendimento atteso di un portafoglio è dato dalla media ponderata del rendimento atteso delle singole attività finanziarie contenute nel portafoglio.

$$\bar{r}_P = X_A \bar{r}_A + X_B \bar{r}_B + \dots + X_N \bar{r}_N$$

- La covarianza è una misura statistica utile per misurare il segno e l'intensità del legame esistente tra i rendimenti di due titoli azionari.

$$\sigma_{AB} = Cov_{AB} = \frac{1}{n} \times \sum_{t=1}^n \left[(r_{At} - \bar{r}_A) \times (r_{Bt} - \bar{r}_B) \right]$$

Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli

La **correlazione** è data dalla covarianza tra i titoli divisa per il prodotto dei singoli scarti quadratici medi.

Questi ultimi sono sempre positivi, quindi i segni di covarianza e correlazione sono uguali.

$$\rho_{AB} = \text{Corr}_{AB} = \frac{\text{Cov}_{AB}}{\sigma_A \times \sigma_B}$$

$\rho_{AB} = +1 \Rightarrow$ I rendimenti dei due titoli sono perfettamente direttamente correlati.

se

$\rho_{AB} = -1 \Rightarrow$ I rendimenti dei due titoli seguono andamenti opposti.

Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli

Il **rendimento atteso del portafoglio** è la media ponderata dei rendimenti attesi offerti dai titoli che lo compongono.

La **varianza di un portafoglio** (σ_P^2) è influenzata dalla varianza dei singoli titoli che lo compongono, dal loro peso relativo e dalla loro covarianza (ovvero dal segno e dall'intensità della relazione che li unisce):

$$\sigma_P^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B Cov_{A,B}$$

$$\sigma_P^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + (1 - X_A)^2 \sigma_B^2 + 2X_A (1 - X_A) \rho_{AB} \sigma_A \sigma_B$$

Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli

Media degli scarti quadratici dei due titoli

$$= 0,5 \times 0,0571 + 0,5 \times 0,0704 = 0,0638 = 6,38\%$$

La deviazione standard del portafoglio è inferiore alla media degli scarti quadratici medi dei due titoli.

Ciò accade quando la correlazione tra i titoli è inferiore a 1.

Se $\rho < 1$ lo scarto quadratico medio di un portafoglio è *minore* della media ponderata della deviazione standard dei titoli in esso contenuti: il beneficio della diversificazione scompare soltanto quando la correlazione tra i titoli è massima; in tutti gli altri casi, continua a persistere.

Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli

APPROCCIO MATRICIALE

	Titolo A	Titolo B
Titolo A	$X_A^2 \times \sigma_A^2$	$X_A \times X_B \times \sigma_{A,B}$
Titolo B	$X_B \times X_A \times \sigma_{B,A}$	$X_B^2 \times \sigma_B^2$

$$\sigma_P^2 = X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \text{Cov}_{A,B}$$

Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli

APPROCCIO MATRICIALE

Titolo	A	B	C	...	N
A	$X_A^2 \times \sigma_A^2$	$X_A \times X_B \times \sigma_{A,B}$	$X_A \times X_C \times \sigma_{A,C}$...	$X_A \times X_N \times \sigma_{A,N}$
B	$X_B \times X_A \times \sigma_{B,A}$	$X_B^2 \times \sigma_B^2$	$X_B \times X_C \times \sigma_{B,C}$...	$X_B \times X_N \times \sigma_{B,N}$
C	$X_C \times X_A \times \sigma_{C,A}$	$X_C \times X_B \times \sigma_{C,B}$	$X_C^2 \times \sigma_C^2$...	$X_C \times X_N \times \sigma_{C,N}$
N	$X_N \times X_A \times \sigma_{N,A}$	$X_N \times X_B \times \sigma_{N,B}$	$X_N \times X_C \times \sigma_{N,C}$...	$X_N^2 \times \sigma_N^2$

$$\sigma_P^2 = N \times \left(\frac{1}{N}\right)^2 \overline{\text{var}} + (N^2 - N) \times \left(\frac{1}{N}\right)^2 \overline{\text{cov}}$$

$$\sigma_P^2 = \left(\frac{1}{N}\right) \overline{\text{var}} + \left(\frac{N^2 - N}{N}\right) \overline{\text{cov}}$$

$$\sigma_P^2 = \left(\frac{1}{N}\right) \overline{\text{var}} + \left(1 - \frac{1}{N}\right) \overline{\text{cov}}$$

Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli

Rischio totale attività finanziarie =

rischio non diversificabile + rischio diversificabile

$$\overline{\text{var}} = \overline{\text{cov}} + (\overline{\text{var}} - \overline{\text{cov}})$$



Indice degli argomenti

1. **Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie**
2. **Definizione di rischio in finanza**
3. **Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio**
4. **Contributo della diversificazione alla riduzione del rischio di portafoglio**
5. **Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli**
6. **Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio**
7. **Frontiera efficiente e portafoglio di mercato**
8. **Rendimento atteso di un titolo e CAPM**
9. **Conclusioni**

Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio

- ❑ Il rischio di un portafoglio ben diversificato è funzione del solo *rischio di mercato* dei titoli in esso inclusi.
- ❑ Il contributo di un'attività finanziaria al rischio di un portafoglio diversificato è misurato dalla covarianza con i rendimenti del portafoglio.
- ❑ Il *contributo* che ciascun titolo apporta al rischio complessivo del portafoglio è misurato dalla sua sensibilità ai movimenti del mercato, ovvero dal **beta**:

$$\beta_i = \frac{\text{COV}_{i,M}}{\sigma_M^2}$$

- $\beta_i > 1 \Rightarrow$ il titolo tende ad amplificare i movimenti di mercato
- $0 < \beta_i < 1 \Rightarrow$ il titolo si muove nella stessa direzione del mercato
- $\beta_i = 1 \Rightarrow$ portafoglio di mercato

Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio

AEM	1,25	Mediaset	1,63
AMGA	1,11	Merloni	0,57
Brembo	0,63	Pirelli	1,06
ENEL	0,46	SanPaolo IMI	1,34
Finmeccanica	1,44	Telecom Italia	1,08
Generali	0,78	Unicredito It.	0,68
Impregilo	0,94	MIBTEL	1,00

Fonte: Datastream

La **quota di rischio** che il singolo titolo apporta al rischio di portafoglio è data dal *peso* assunto nella combinazione di titoli e dal suo *beta*:

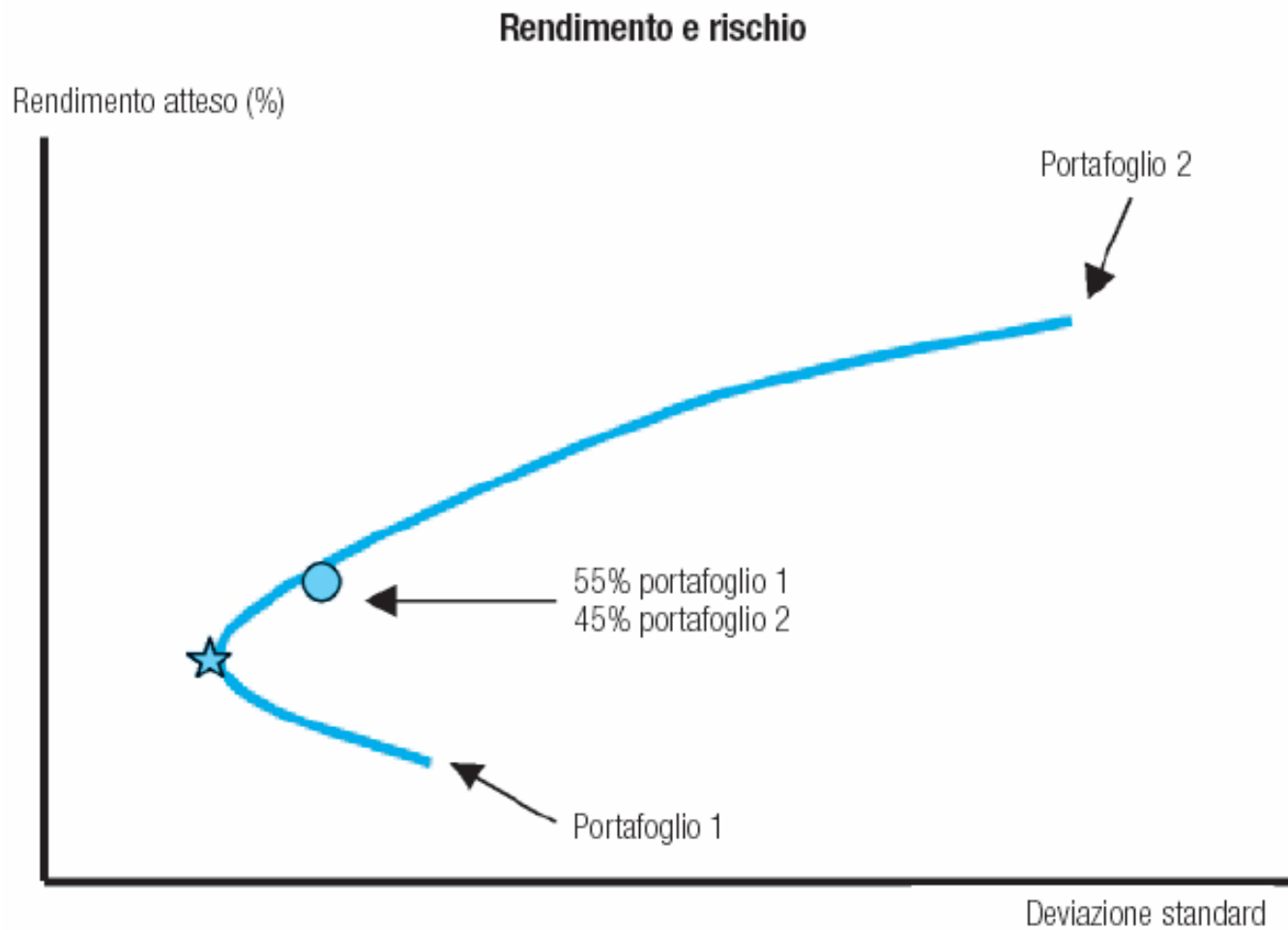
$$\text{Peso \% del titolo} \times \beta_{\text{titolo}}$$



Indice degli argomenti

1. **Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie**
2. **Definizione di rischio in finanza**
3. **Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio**
4. **Contributo della diversificazione alla riduzione del rischio di portafoglio**
5. **Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli**
6. **Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio**
7. **Frontiera efficiente e portafoglio di mercato**
8. **Rendimento atteso di un titolo e CAPM**
9. **Conclusioni**

Frontiera efficiente e portafoglio di mercato



Frontiera efficiente e portafoglio di mercato

- ❑ La curva evidenzia i possibili risultati dell'insieme di tutte le combinazioni possibili derivanti da una miscela dei due portafogli, denominato **insieme delle opportunità ammissibili**.
- ❑ L'investitore sceglierà la propria combinazione in funzione sua avversione al rischio.
- ❑ Il **portafoglio a minima varianza** è scelto dall'investitore più avverso al rischio e divide la curva in due segmenti:
 - portafogli “dominanti” (sempre preferibili poiché, a parità di scarto quadratico medio, offrono un rendimento atteso maggiore);
 - portafogli “dominati” (caratterizzati da profili di rischio più alti e rendimenti relativamente meno elevati).
- ❑ Un investitore sceglierà di posizionarsi in un punto qualsiasi sul bordo superiore della figura, che assume pertanto il nome di **frontiera efficiente**.

Frontiera efficiente e portafoglio di mercato

Inserimento di un titolo privo di rischio

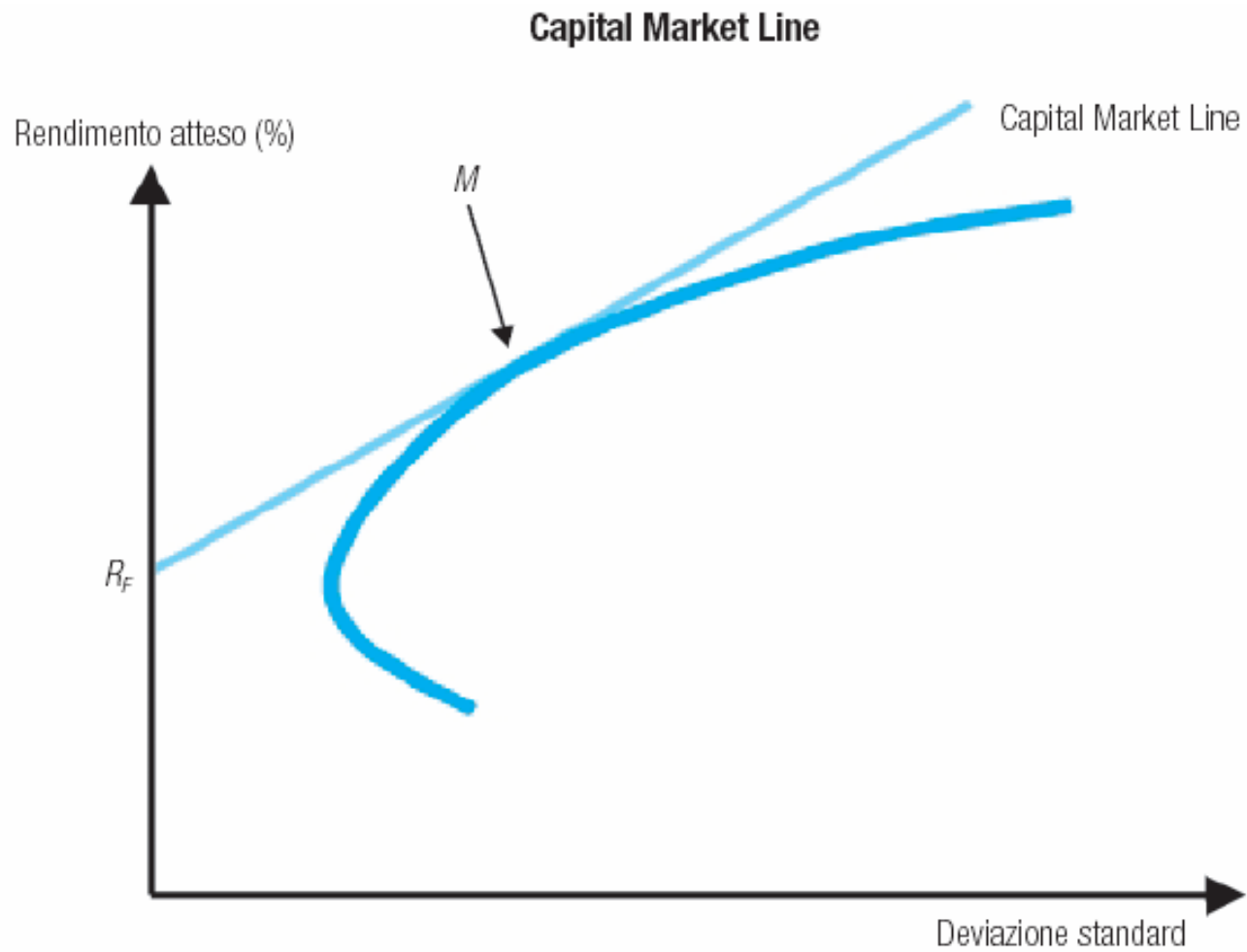
Consideriamo la possibilità di includere tra le nostre scelte d'investimento anche titoli privi di rischio, r_f .

Il titolo privo di rischio (A) è caratterizzato per definizione da varianza nulla, e quindi la sua covarianza con l'attività rischiosa è anch'essa nulla.

La varianza del portafoglio composto da due attività di cui una priva di rischio diviene così semplicemente:

$$\sigma_P^2 = X_B^2 \times \sigma_B^2$$

Frontiera efficiente e portafoglio di mercato



Frontiera efficiente e portafoglio di mercato

- ❑ La **linea del mercato dei capitali** (Capital Market Line, o **CML**) rappresenta *la frontiera efficiente di tutte le attività finanziarie, rischiose e non.*
- ❑ **M** è il portafoglio con il migliore profilo rendimento/rischio che possa essere identificato qualora l'investitore abbia l'opportunità di investire in attività rischiose e non. È l'unico che gli investitori vorranno detenere, a prescindere dalle proprie preferenze e dal grado di avversione al rischio.
- ❑ La possibilità che la CML prosegua oltre il punto **M** è legata a una specifica ipotesi, e cioè che gli investitori possano investire e indebitarsi al tasso privo di rischio.

Frontiera efficiente e portafoglio di mercato

- Secondo il **principio di separazione**, le decisioni di ogni investitore vengono prese in “due tempi”:
 1. in una prima fase, egli raccoglie le informazioni sulle attività finanziarie, stima i parametri di rendimento e rischio di ciascuna di esse, simula l'insieme dei portafogli, costruisce la frontiera efficiente delle attività rischiose, individua il portafoglio M;
 2. successivamente, determina come ripartire la propria ricchezza tra il portafoglio M e l'attività priva di rischio. Tale decisione viene presa in base alla propria attitudine verso il rischio e alle preferenze personali.

Frontiera efficiente e portafoglio di mercato

- ❑ Se gli operatori hanno **aspettative omogenee** (ovvero le stesse opinioni da cui le *stesse stime* su rendimento atteso e rischio delle attività finanziarie) tasso risk-free e frontiera efficiente sono gli stessi per ogni operatore.
- ❑ **M** comprende tutte le attività esistenti ponderate per il loro valore di mercato. È pertanto il **portafoglio di mercato**.
- ❑ Nella pratica, si ricorre a una *proxy* di tale portafoglio: indice di mercato azionario rappresentativo del più ampio numero di titoli azionari (es. in Italia, l'indice Mibtel e Comit).
- ❑ Il beta di un'attività finanziaria va calcolato in riferimento al portafoglio di mercato detenuto – in porzione più o meno ampia – da tutti gli operatori di mercato.



Indice degli argomenti

1. **Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie**
2. **Definizione di rischio in finanza**
3. **Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio**
4. **Contributo della diversificazione alla riduzione del rischio di portafoglio**
5. **Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli**
6. **Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio**
7. **Frontiera efficiente e portafoglio di mercato**
8. **Rendimento atteso di un titolo e CAPM**
9. **Conclusioni**

Rendimento atteso di un titolo e CAPM

CAPM

I titoli e i progetti aventi una rischiosità simile a quella di mercato dovrebbero produrre un rendimento almeno pari al rendimento di un portafoglio ben assortito di titoli azionari:

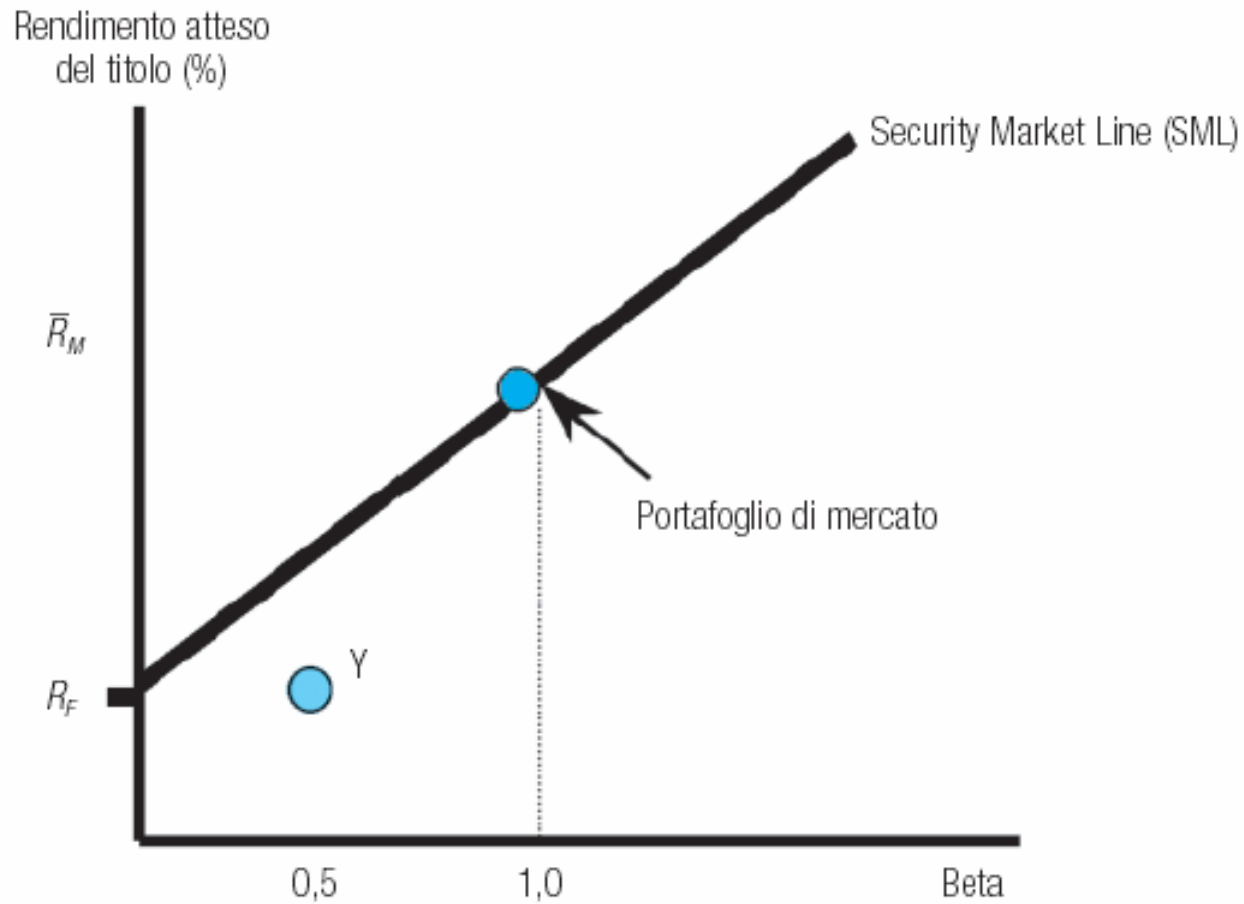
$$\bar{r}_M = r_F + \text{premio per il rischio}$$

Il rendimento è funzione lineare del beta dell'attività finanziaria.

$$\bar{r} = r_F + \beta \times (\bar{r}_M - r_F)$$

Rendimento atteso di un titolo e CAPM

Security Market Line





Indice degli argomenti

1. **Analisi dei rendimenti delle principali attività finanziarie**
2. **Definizione di rischio in finanza**
3. **Misurare il rischio: varianza e scarto quadratico medio**
4. **Contributo della diversificazione alla riduzione del rischio di portafoglio**
5. **Analisi del rendimento e del rischio dei portafogli**
6. **Stima del contributo dei singoli titoli al rischio di portafoglio**
7. **Frontiera efficiente e portafoglio di mercato**
8. **Rendimento atteso di un titolo e CAPM**
9. **Conclusioni**

Conclusioni

- ❑ I concetti di rischio e rendimento forniscono le basi per la determinazione del tasso di attualizzazione nella valutazione di progetti ed attività finanziarie rischiose.
- ❑ I rendimenti storici delle attività finanziarie devono essere allineati al rischio che li caratterizza: a “dosi” maggiori di rischio deve corrispondere un rendimento più elevato.
- ❑ L’analisi del rischio di un portafoglio introduce elementi di complessità nell’analisi poiché la varianza complessiva di un portafoglio è influenzata in forte misura dal grado di covarianza tra i singoli titoli e il portafoglio stesso.

Riepilogo

- 1) Il migliore modo di valutare il rischio è di ragionare in un contesto di portafoglio. La maggior parte degli investitori non mette le uova nello stesso paniere: diversifica, allora il rischio effettivo di ogni titolo non può essere giudicato esaminando il titolo da solo. Parte dell'incertezza circa il rendimento di un titolo viene eliminata diversificando quando il titolo è messo insieme ad altri in un portafoglio.
- 2) Il rischio in un investimento significa che i rendimenti futuri non sono prevedibili con certezza. Questa dispersione dei risultati possibili è usualmente misurata con lo scarto quadratico medio annuo del portafoglio di mercato.
- 3) La maggior parte delle singole azioni ha uno scarto quadratico medio più elevato di quello del mercato ma la quota più consistente della loro variabilità è rappresentata dal rischio specifico che può essere eliminato con la diversificazione. La diversificazione non elimina invece il rischio sistematico. I portafogli diversificati sono esposti alla variazione del livello generale del mercato.
- 4) Il contributo di un titolo al rischio di un portafoglio ben diversificato dipende dalla reazione del titolo ad una caduta generale del mercato. Questa sensibilità ai movimenti del mercato è conosciuta come (B). Il Beta misura la variazione attesa della quotazione di un titolo per ogni variazione di un punto percentuale del mercato. Il Beta medio di tutte le azioni è 1, una azione con un Beta maggiore di 1 è particolarmente sensibile ai movimenti del mercato. Un azione con un Beta minore di 1 è particolarmente insensibile ai movimenti del mercato. Lo scarto quadratico medio di un portafoglio ben diversificato è proporzionale al suo Beta. Allora un portafoglio con un Beta = 2 è due volte più rischioso di un portafoglio diversificato con un Beta pari a 1.