

---

# **I PROFILI DI RISCHIO E IL TASSO DI ATTUALIZZAZIONE NEL MERCATO IMMOBILIARE**

# RISCHIO E INCERTEZZA

**Rischio e incertezza** rimandano a concetti diversi e fanno riferimento ad una definizione generale di rischio:

- se di un evento **conosciamo la probabilità di accadimento**, possiamo calcolare il **RISCHIO** e quindi la **rischiosità** dell'accadimento stesso
- **l'incertezza** riguarda invece eventi che **possono essere identificati senza conoscerne la distribuzione di probabilità** o che non possono essere previsti

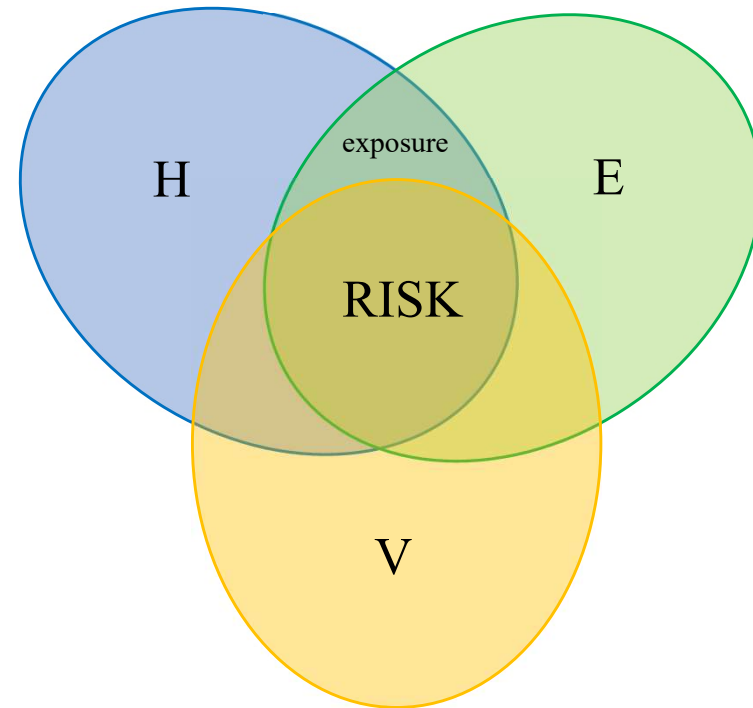
Questa articolazione si riflette nelle metodologie e tecniche sviluppate per *valutare/misurare e* gestire il rischio e l'incertezza:

- numerose sono le tecniche per la **gestione del rischio**
- meno indagato è il **tema dell'incertezza**
- La precisa conoscenza di un risultato (van, tir...) non ha la caratteristica di una situazione certa
- Il **RISCHIO** caratterizza una situazione che associa ad un determinato risultato **UN LIVELLO DI PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO**

# RISCHIO E INCERTEZZA

$$R=f(H,V,E) = H \times V \times E$$

- R = risk (perdita attesa)
- H = hazard, pericolo (probabilità di accadimento) di un tipo specifico (ad esempio colata detritica, inondazione improvvisa, inondazione fluviale...)
- V = vulnerabilità (grado di perdita)
- E = quantità di elementi a rischio (valore/quantificazione)



***Risk is defined as the probability of harmful consequences, or expected losses (deaths, injuries, property, livelihoods, economic activity disrupted or environment damaged) resulting from interactions between natural or human-induced hazards and vulnerable conditions (UN-ISDR, 2009, EC, 2011).***

# RISCHIO E INCERTEZZA

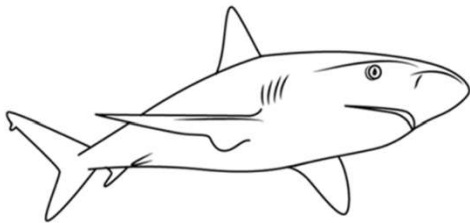
$$R_S = f(H, V, E) = H_{T:H_S} H_{L:H_S} V_{E_S|H_S} E_{E_S}$$

- $H_{(T:H_S)}$  è la probabilità temporale (T) di accadimento (ad esempio annuale) di uno specifico scenario di pericolo ( $H_S$ ) con un dato periodo di ritorno in un'area;
- $H_{(L:H_S)}$  è la probabilità di accadimento localizzata (L) o spaziale di uno specifico scenario di pericolo con un dato periodo di ritorno in un'area che ha un impatto sugli elementi a rischio;
- $V_{(E_S|H_S)}$  è la vulnerabilità FISICA/SOCIALE/ECONOMICA/AMBIENTALE, specificata come il grado di danno/perdita di uno specifico elemento a rischio  $E_S$  data l'intensità locale causata dal verificarsi dello scenario di pericolo  $H_S$ . È espressa su una scala da 0 (nessun danno) a 1 (perdita totale).
- $E_{E_S}$  è la quantificazione del tipo specifico di elemento a rischio ( $E_S$ ) valutato (ad esempio numero di edifici, persone, tipo di infrastruttura)

# RISCHIO E INCERTEZZA

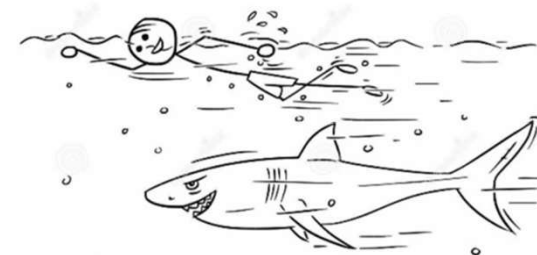


Qualsiasi fonte di  
potenziale danno o  
effetto su un bersaglio



*"A **dangerous phenomenon**, substance, human activity or condition that may cause loss of life, injury or other health impacts, property damage, loss of livelihoods and services, social and economic disruption, or environmental damage. This event has a **probability of occurrence within a specified period of time and within a given area and has a given intensity.**" (UN-ISDR, 2009)*

Il fatto che un bersaglio soffra  
di un certo livello di  
danno/cambiamento se esposto  
al pericolo



*The expected losses in a given area and period of time (e.g. annual) for a specific set of elements-at-risk as a consequence of a specific hazard scenario with a specific return period.*

## VULNERABILITÀ

•**Vulnerabilità fisica:** ovvero il potenziale impatto fisico sull'ambiente fisico, che può essere espresso come elementi a rischio (E). Il grado di perdita per un dato E derivante dal verificarsi di un fenomeno naturale di una data entità ed espresso su una scala da 0 (nessun danno) a 1 (danno totale)".

•**Vulnerabilità economica:** i potenziali impatti dei pericoli su attività e processi economici (ad esempio, interruzione dell'attività, effetti secondari come aumento della povertà e perdita del lavoro) Vulnerabilità di diversi settori economici.

•**Vulnerabilità sociale:** i potenziali impatti degli eventi su gruppi quali poveri, famiglie monogenitoriali, donne incinte o in allattamento, disabili, bambini, minoranze e anziani; considerare la consapevolezza pubblica del rischio, la capacità dei gruppi di auto-affrontare le catastrofi e lo stato delle strutture istituzionali progettate per aiutarli a far fronte.

•**Vulnerabilità ambientale:** i potenziali impatti degli eventi sull'ambiente (flora, fauna, ecosistemi, biodiversità).

|                 | Human - social                                                                                                                                                                                                   | Physical                                                                                                                                                                                     | Economic                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cultural Environmental                                                                                                                                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Direct losses   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fatalities</li> <li>Injuries</li> <li>Loss of income or employment</li> <li>Homelessness</li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Structural damage or collapse to buildings</li> <li>Non-structural damage and damage to contents</li> <li>Structural damage infrastructure</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Interruption of business due to damage to buildings and infrastructure</li> <li>Loss of productive workforce through fatalities, injuries and relief efforts</li> <li>Capital costs of response and relief</li> </ul>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sedimentation</li> <li>Pollution</li> <li>Endangered species</li> <li>Destruction of ecological zones</li> <li>Destruction of cultural heritage</li> </ul> |
| Indirect losses | <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseases</li> <li>Permanent disability</li> <li>Psychological impact</li> <li>Loss of social cohesion due to disruption of community</li> <li>Political unrest</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Progressive deterioration of damaged buildings and infrastructure which are not repaired</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Economic losses due to short term disruption of activities</li> <li>Long term economic losses</li> <li>insurance losses weaken-ing the insurance market</li> <li>Less investments</li> <li>Capital costs of repair</li> <li>Reduction in tourism</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Loss of biodiversity</li> <li>Loss of cultural diversity</li> </ul>                                                                                        |

Tabella: Tipi di perdite associate a diversi tipi di vulnerabilità (evidenziate le più frequenti)

<https://www.cdema.org/virtuallibrary/index.php/charim-hbook/methodology/5-risk-assessment/5-3-vulnerability>

# Risk, hazard, vulnerability, elements at risk

## ELEMENTI A RICHIO

$E_{ES}$

Gli elementi a rischio comprendono tutto ciò che è esposto a un pericolo che potrebbe essere danneggiato o influenzato. Ciò include:

**Persone:** vite, salute e benessere sociale.

**Proprietà:** infrastrutture, case, aziende e raccolti.

**Ecosistemi:** zone umide, foreste e biodiversità.

**Economia:** mezzi di sostentamento, industrie e servizi che potrebbero subire interruzioni.

L'identificazione degli elementi a rischio è fondamentale per condurre valutazioni complete della vulnerabilità e dare priorità alle misure di riduzione del rischio.

# RISCHIO E INCERTEZZA

## RISCHIO

Riguarda probabilità **note** e **misurabili**

**Può essere quantificato e valutato obiettivamente**

Deriva da eventi o situazioni **identificabili**

Coinvolge potenziali risultati noti e le loro probabilità

Permette il calcolo di valori e probabilità attese

Può essere gestito e mitigato attraverso strategie di gestione del rischio

Fornisce una base per la pianificazione e la presa di decisioni

Coinvolge sia conseguenze positive che negative

Associato a potenziali perdite o guadagni

## INCERTEZZA

Coinvolge probabilità **sconosciute** e risultati **imprevedibili**

**Difficile da quantificare o valutare** a causa della mancanza di informazioni

Deriva **dall'ambiguità e dalla mancanza** di informazioni

Coinvolge potenziali risultati sconosciuti e le loro probabilità

Non permette calcoli o previsioni precise

Non può essere completamente gestito o eliminato

Richiede approcci adattabili e flessibili

Può portare sia opportunità che minacce

Associato ad ambiguità e informazioni limitate



## IL CONCETTO DI RISCHIO

- Dobbiamo sapere come stimare i tassi di sconto per gli asset reali
- Per fare questo, dobbiamo imparare:
  - 1) come misurare il **rischio**
  - 2) quale relazione esiste tra rischio e premio per il rischio richiesto
- Le misure statistiche della variabilità sono la **varianza** e lo **scarto quadratico medio (o Deviazione Standard)**
- La varianza del rendimento medio di mercato è il valore atteso del quadrato dello scarto dal rendimento atteso:

$$\text{varianza}(\tilde{r}_m) = E(\tilde{r}_m - r_m)^2$$

in cui  $\tilde{r}_m$  è il rendimento effettivo e  $r_m$  è il rendimento atteso

## IL CONCETTO DI RISCHIO

- Lo scarto quadratico medio è la radice quadrata della varianza

$$\text{scarto quadratico medio di } \tilde{r}_m = \sqrt{\text{varianza}(\tilde{r}_m)}$$

- Lo scarto quadratico medio è spesso indicato con  $\sigma$  e la varianza con  $\sigma^2$
- Supponete che vi sia offerta la possibilità di partecipare al seguente gioco investendo €100. Tirate due monete
- Chiaramente ci sono quattro risultati ugualmente probabili:
  - ✓ *testa+testa: vincete il +40%*
  - ✓ *testa+croce: vincete il +10%*
  - ✓ *croce+testa: vincete il +10%*
  - ✓ *croce+croce: perdetevi il -20%*

## IL CONCETTO DI RISCHIO

- Rendimento atteso =  $0.25 \cdot 40 + 0.5 \cdot 10 + 0.25 \cdot (-20) = 10\%$

| (1)<br>Percent<br>Rate of<br>Return ( $\tilde{r}$ )                 | (2)<br>Deviation<br>from Expected<br>Return ( $\tilde{r} - r$ ) | (3)<br>Squared<br>Deviation<br>( $\tilde{r} - r$ ) <sup>2</sup> | (4)<br>Probability | (5)<br>Probability ×<br>Squared<br>Deviation |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------|
| +40                                                                 | +30                                                             | 900                                                             | .25                | 225                                          |
| +10                                                                 | 0                                                               | 0                                                               | .5                 | 0                                            |
| -20                                                                 | -30                                                             | 900                                                             | .25                | 225                                          |
| Variance = expected value of ( $\tilde{r} - r$ ) <sup>2</sup> = 450 |                                                                 |                                                                 |                    | 225                                          |
| Standard deviation = $\sqrt{\text{variance}} = \sqrt{450} = 21$     |                                                                 |                                                                 |                    |                                              |

- Lo scarto quadratico medio, ovvero la variabilità del gioco è il 21%
- Il rischio di un'attività può essere totalmente espresso identificando tutti i risultati possibili e assegnare una probabilità ad ognuno di essi
- Da dove 'vengono' le probabilità? La maggior parte degli analisti finanziari parte dall'osservazione della variabilità passata (serie storiche). Portafogli con una storia di alta variabilità hanno performance future meno prevedibili

## IL CONCETTO DI RISCHIO

- Per un'attività reale questo procedimento potrebbe essere troppo oneroso e spesso impossibile. Per questo si utilizzano lo scarto quadratico medio e la varianza per sintetizzare la distribuzione dei risultati possibili
- La varianza e lo scarto quadratico medio sono gli indici naturali del rischio (NB sono misure corrette del rischio se i rendimenti sono distribuiti normalmente)
- Se i risultati del lancio delle monete fossero stati certi, lo scarto quadratico medio sarebbe stato zero
- In realtà lo scarto quadratico medio è positivo perché non conosciamo cosa succederà, ovvero perché c'è incertezza

## IL CONCETTO DI RISCHIO

- Si consideri un secondo gioco, identico al primo eccetto che ogni testa rappresenta un guadagno del 35% ed ogni croce una perdita del 25%
  - ✓ *testa+testa: vincete il 70%*
  - ✓ *testa+croce: vincete il 10%*
  - ✓ *croce+testa: vincete il 10%*
  - ✓ *croce+croce: perdetevi il 50%*
- Rendimento atteso è lo stesso = 10%
- Lo scarto quadratico medio, ovvero la variabilità del gioco è il 42% (vs 21%)
- **Il secondo gioco è due volte più rischioso del primo**

## IL CONCETTO DI RISCHIO

| Portfolio                | Standard Deviation ( $\sigma$ ) | Variance ( $\sigma^2$ ) |
|--------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| Treasury bills           | 3.2                             | 10.1                    |
| Government bonds         | 9.4                             | 88.7                    |
| Corporate bonds          | 8.7                             | 75.5                    |
| Common stocks (S&P 500)  | 20.2                            | 406.9                   |
| Small-firm common stocks | 33.4                            | 1118.4                  |

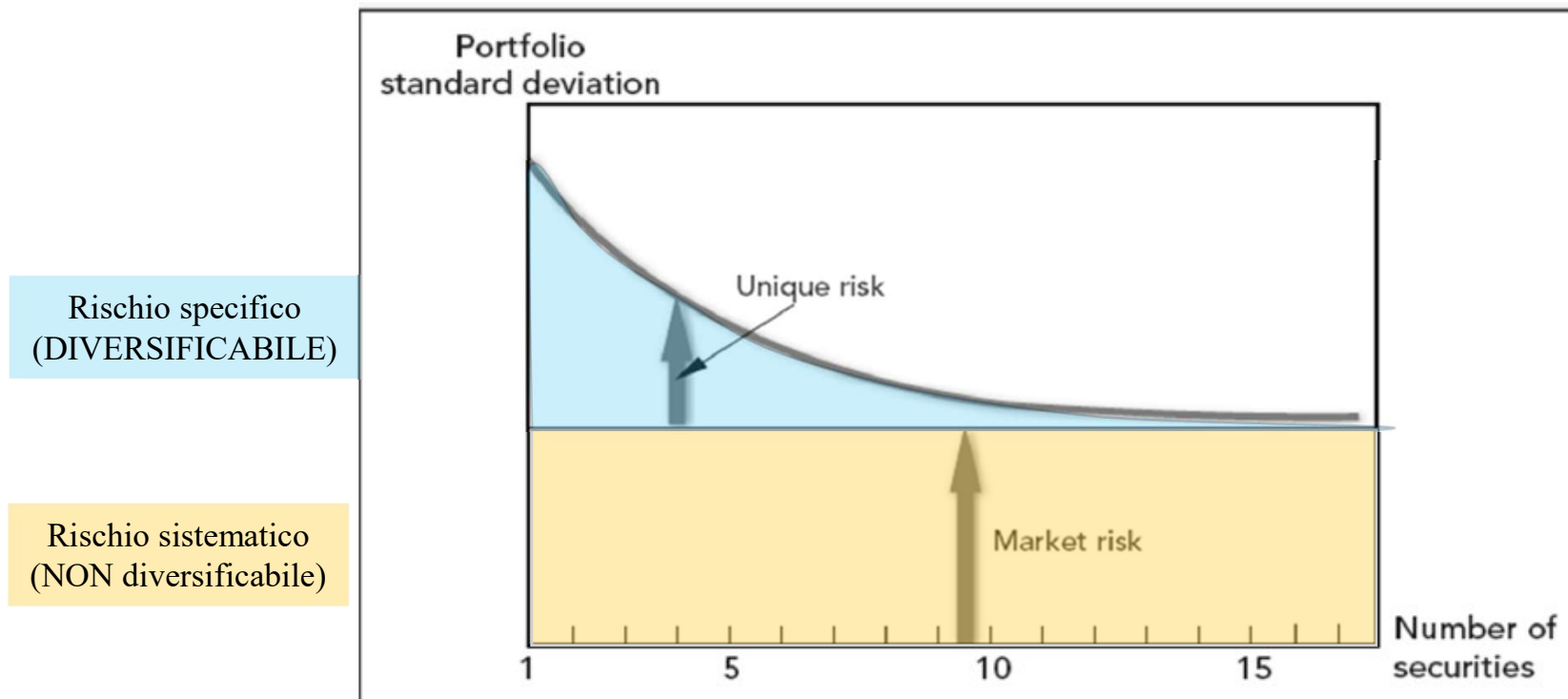
- Scarto quadratico medio e varianze annue osservate negli Stati Uniti nel periodo 1926-2000 (Buoni del Tesoro, Titoli di Stato a lungo termine, Obbligazioni aziendali, Azioni ordinarie – S&P 500, Azioni ordinarie – piccole imprese)
- I Buoni del Tesoro sono stati i titoli meno volatili e le azioni ordinarie – piccole imprese le più volatili

## IL CONCETTO DI RISCHIO

- È possibile calcolare la volatilità (misura di variabilità) sia per singoli titoli sia per portafogli di titoli
- Il portafoglio di mercato è costituito da singoli titoli/azioni, perché quindi la sua variabilità non riflette la variabilità media delle sue componenti?
- Perché la diversificazione riduce la variabilità (NB anche una piccola diversificazione può originare una sostanziale riduzione della variabilità)
- La diversificazione funziona perché i prezzi dei diversi titoli non hanno un andamento ‘concorde’, non sono perfettamente correlati
- Il rischio che può essere **potenzialmente eliminato con la diversificazione** è chiamato **rischio specifico (rischio non sistematico)**, rischio unico, rischio residuale, rischio diversificabile)
- La componente di rischio che **NON può essere eliminata diversificando** è detta **rischio sistematico (rischio del mercato)**, rischio non diversificabile). Problemi che interessano l'intera economia e rappresentano una minaccia per tutte le attività

# IL CONCETTO DI RISCHIO

- Per un portafoglio ragionevolmente ben diversificato conta solo il rischio sistematico
- La fonte principale di incertezza per un investitore che ha diversificato i propri investimenti è se ci sarà una crescita o una recessione dell'economia che trascinerà con sé il suo portafoglio





## IL CONCETTO DI RISCHIO

- Il rischio di un portafoglio ben diversificato dipende dal rischio di mercato dei titoli che lo compongono
- Il rendimento atteso di un portafoglio è la media ponderata dei rendimenti attesi dei singoli titoli
  - ✓ *Si supponga che il 65% del portafoglio sia investito in azioni Coca-Cola e il 35% in azioni Reebok*
  - ✓ *Se il rendimento atteso di Coca-Cola è 10% e di Reebok 20%*
  - ✓ *Il rendimento atteso del portafoglio è 13.5% ( $0,65 \times 0,10 + 0,35 \times 0,20$ )*
- Come si determina il rischio del portafoglio?
  - ✓ *Nel passato lo scarto quadratico medio dei rendimenti è stato 31.5% per Coca-Cola e 58.5% per Reebok*
  - ✓  $\sigma?$

## IL CONCETTO DI RISCHIO

- La tabella riporta la procedura per il calcolo della varianza di un portafoglio costituito da due titoli:

|         | Stock 1                                                          | Stock 2                                                          |
|---------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Stock 1 | $x_1^2 \sigma_1^2$                                               | $x_1 x_2 \sigma_{12} =$<br>$x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$ |
| Stock 2 | $x_1 x_2 \sigma_{12} =$<br>$x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$ | $x_2^2 \sigma_2^2$                                               |

- La varianza del portafoglio è:

$$\sigma^2 = x_1^2 \sigma_1^2 + x_2^2 \sigma_2^2 + 2(x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2)$$

$$\sigma_{12} = \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$$

# IL CONCETTO DI RISCHIO

HP:

- Azioni Coca-Cola: 65% del portafoglio
- Azioni Reebok: 35% del portafoglio
- Scarto quadr. medio dei rendimenti: Coca-Cola (31.5% ); Reebok (58.5%)

■ Se  $\rho_{12}=+1$

|           | Coca-Cola                                                                                    | Reebok                                                                                               |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Coca-Cola | $x_1^2 \sigma_1^2 = (.65)^2 \times (31.5)^2$                                                 | $x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$<br>$= (.65) \times (.35) \times 1 \times (31.5) \times (58.5)$ |
| Reebok    | $x_1 x_2 \rho_{12} \sigma_1 \sigma_2$<br>$= .65 \times .35 \times 1 \times 31.5 \times 58.5$ | $x_2^2 \sigma_2^2 = (.35)^2 \times (58.5)^2$                                                         |

La diversificazione riduce il rischio solo quando la correlazione è <1; la riduzione massima si ha quando i titoli sono correlati negativamente

la varianza è:

$$\sigma^2 = [(0.65)^2 \cdot (31.5)^2] + [(0.35)^2 \cdot (58.5)^2] + 2 \cdot (0.65 \cdot 0.35 \cdot 1 \cdot 31.5 \cdot 58.5) = 1,676.9, \quad \sigma = 41\%$$

■ Se  $\rho_{12}=+0.2$ , la varianza è:

$$\sigma^2 = [(0.65)^2 \cdot (31.5)^2] + [(0.35)^2 \cdot (58.5)^2] + 2 \cdot (0.65 \cdot 0.35 \cdot 0.2 \cdot 31.5 \cdot 58.5) = 1,006.1, \quad \sigma = 31.7\%$$

■ Se  $\rho_{12}= -1.0$ , la varianza è:

$$\sigma^2 = [(0.65)^2 \cdot (31.5)^2] + [(0.35)^2 \cdot (58.5)^2] + 2 \cdot [0.65 \cdot 0.35 \cdot (-1) \cdot 31.5 \cdot 58.5] = 0$$

## IL CONCETTO DI RISCHIO

- Il rischio di un portafoglio ben diversificato dipende dal rischio sistematico dei titoli inclusi nel portafoglio stesso
- Per conoscere il contributo di un singolo titolo al rischio di un portafoglio ben diversificato è necessario misurare il suo rischio sistematico
- È necessario misurare quanto il titolo è sensibile ai movimenti del mercato
- Questa sensibilità del rendimento di un investimento ai movimenti del mercato è usualmente definita beta ( $\beta$ )
  - ✓ I titoli con  $\beta > 1$  tendono ad amplificare i movimenti globali del mercato
  - ✓ I titoli con  $0 < \beta < 1$  tendono a muoversi nella medesima direzione del mercato, ma non con la stessa intensità
  - ✓ Il mercato, ovviamente, è il portafoglio composto da tutti i titoli, ed ha un  $\beta = 1$

## IL CONCETTO DI RISCHIO

- Riprendiamo ora due punti fondamentali riguardo il rischio:
  - ✓ Il rischio sistematico rappresenta la maggior parte del rischio di un portafoglio ben diversificato
  - ✓ Il beta di una attività misura la sua sensibilità ai movimenti del mercato
- Il rischio di un portafoglio ben diversificato è proporzionale al beta del portafoglio
- Questo spiega perché **il rischio di un portafoglio dipende dal beta dei singoli titoli**
- Uno statistico definirebbe il beta del titolo i-simo nel seguente modo:

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

$\sigma_{im}$  è la covarianza tra i rendimenti del titolo i-simo e il rendimento medio di mercato

$\sigma_m^2$  è la varianza dei rendimenti di mercato

- Ne deriva che il rapporto fra covarianza e varianza misura il contributo di un titolo al rischio di un portafoglio

## RENDIMENTO

- Gli investitori richiedono rendimenti più elevati dal portafoglio di mercato rispetto ai titoli di Stato
- La differenza tra il tasso di rendimento di mercato e il tasso di interesse privo di rischio è il premio per il rischio di mercato
- Viene così fornito un benchmark per la determinazione del **premio atteso per il rischio**
- Ma quale è il premio atteso per il rischio quando il beta non è zero o uno?
- Alla metà degli anni Sessanta, tre economisti, William Sharpe, John Lintner e Jack Treynor hanno fornito una risposta a questa domanda: La loro risposta è nota come Capital Asset Pricing Method (CAPM) – *che vedremo nelle prossime slides*

## IL TASSO DI ATTUALIZZAZIONE (DISCOUNT RATE)

Il tasso di attualizzazione è un tasso che permette di trasferire all'attualità un flusso di cassa ottenibile a una certa data futura. Rappresenta il rendimento complessivo atteso dell'investimento ovvero l' Internal Rate of Return (IRR) atteso, cioè il premio che gli investitori richiedono per accettare la posticipazione di un ricavo

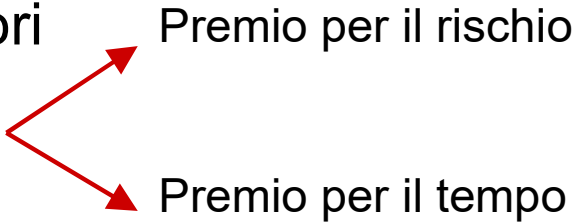
- È il **costo opportunità del capitale** legato al rendimento offerto da investimenti alternativi comparabili per profilo di rischio, che rappresenta un'adeguata remunerazione per la rischiosità cui si espone l'investitore.
- E' da considerarsi al lordo delle imposte.
- E' necessario che vi sia coerenza tra il tasso di attualizzazione e il flusso di cassa in relazione adozione dell'indicizzazione dei flussi di cassa (inflazione)
- Per calcolare il Valore Attuale i flussi di cassa futuri attesi si scontano al tasso di rendimento offerto da investimenti alternativi e confrontabili.
- **È funzione del RISCHIO**

## IL TASSO DI ATTUALIZZAZIONE

- Un euro oggi vale più di un euro domani. L'euro oggi può essere investito e generare interessi
- Un euro sicuro vale più di un euro rischioso
- La maggior parte degli investitori, quando può, evita il rischi senza sacrificare il rendimento ( $ROI = \frac{(Utile\ Netto - Investimento)}{Investimento} \times 100$  )
- Il costo opportunità del capitale di un investimento in un progetto rappresenta il tasso di rendimento atteso richiesto dagli investitori per un investimento in azioni o in altri titoli caratterizzati dallo stesso rischio del progetto
- Maggiore è la rischiosità dell'investimento, maggiore è il tasso di rendimento richiesto
- Maggiore è il tasso di rendimento richiesto, minore è il valore attuale dei cash flow
- NB Tutte le volte in cui le imprese scontano i cash flow a tassi di mercato, stanno implicitamente ipotizzando che i loro azionisti abbiano accesso libero e uguale a mercati finanziari competitivi



## IL TASSO DI ATTUALIZZAZIONE

- Tasso di rendimento  $r$  – Il premio che gli investitori richiedono per accettare la posticipazione di un ricavo
  - Premio per il rischio
  - Premio per il tempo
- Per calcolare il Valore Attuale i flussi di cassa futuri attesi si scontano al tasso di rendimento offerto da investimenti alternativi e confrontabili
- Costo opportunità del capitale
- È un costo opportunità poiché rappresenta la remunerazione a cui si rinuncia investendo nel progetto piuttosto che in titoli
- La maggior parte degli investitori, quando può, evita il rischi senza sacrificare il rendimento

## IL TASSO DI ATTUALIZZAZIONE

- Se i cash flow sono certi, il tasso di rendimento è il tasso di interesse dei titoli privi di rischio, ad esempio Titoli di Stato
- Se i cash flow sono incerti, i flussi di cassa attesi devono essere scontati al tasso di rendimento atteso offerto da titoli che hanno lo stesso rischio
- I fattori che influiscono sul saggio di sconto o costo del capitale:
  - ✓ il tasso di sconto privo di rischio ( $r_f$ )
  - ✓ l'inflazione ( $i_{\pi}$ )
  - ✓ la rischiosità dell'investimento o premio per il rischio ( $RP$ )
  - ✓ Livello di indebitamento
  - ✓ Garanzie offerte all'istituto finanziario
  - ✓ L'arco temporale

## IL TASSO DI ATTUALIZZAZIONE

- Il rendimento del capitale investito è il profitto espresso in rapporto alla spesa iniziale

$$ROI = \frac{(Utile\ Netto - Investimento)}{Investimento} \times 100$$

- Il costo opportunità del capitale di un investimento in un progetto è il tasso di rendimento atteso richiesto dagli investitori per un investimento in azioni o in altri titoli caratterizzati dallo stesso rischio del progetto
-

## IL TASSO DI ATTUALIZZAZIONE

- Maggiore è la rischiosità dell'investimento, maggiore è il tasso di rendimento richiesto
  - Maggiore è il tasso di rendimento richiesto, minore è il valore attuale dei cash flow
  - NB Tutte le volte in cui le imprese scontano i cash flow a tassi di mercato, stanno implicitamente ipotizzando che i loro azionisti abbiano accesso libero e uguale a mercati finanziari competitivi
-

# IL TASSO DI ATTUALIZZAZIONE DI UN INVESTIMENTO IMMOBILIARE

è espressione di un rendimento atteso

=

Rendimento di un'attività priva di rischio (Risk-free Rate)

+ Premio per il rischio specifico dell'investimento immobiliare (Risk Premium)

**Risk-free Rate** → **Assenza di due rischi**

Default Risk: rappresenta la possibilità che quest'ultimo non sia in grado di restituire il capitale ricevuto. Titolo di stato dove è ubicato il bene.

Rischio legato all'incertezza di determinazione dei tassi di reinvestimento. Un titolo risk-free sarà privo di Flussi di Cassa prima del termine dell'orizzonte temporale di riferimento.

Scelta del tasso risk-free con una durata coerente con l'orizzonte temporale dell'investimento immobiliare considerato.

**Risk Premium** → **il maggior rendimento richiesto per investire in attività rischiose rispetto all'attività priva di rischio**

Fattori di rischio da remunerare:

1. Rischio non diversificabile (market risk)
2. Rischi specifici

# INFLAZIONE

- Se si considera la componente di inflazione, devono essere utilizzati i flussi di cassa calcolati a **prezzi correnti o nominali**; se l'inflazione non viene considerata, si devono utilizzare i flussi di cassa valutati a **prezzi costanti o reali**
- Solitamente il tasso di sconto è espresso su base annua in quanto si riferisce a flussi di cassa relativi al periodo di un anno

# INFLAZIONE

- L'inflazione è un processo di aumento continuo e generalizzato del livello dei prezzi dei beni e servizi destinati al consumo delle famiglie
- Un aumento dell'inflazione corrisponde ad una situazione in cui aumenta la velocità di crescita dei prezzi, mentre una riduzione dell'inflazione si verifica nel caso in cui i prezzi, pur essendo in aumento, crescono a una velocità minore
- L'inflazione si misura attraverso la costruzione di un indice dei prezzi al consumo, uno strumento statistico che misura le variazioni nel tempo dei prezzi di un insieme di beni e servizi, chiamato paniere, rappresentativo degli effettivi consumi delle famiglie in uno specifico anno (NIC, FOI, IPCA)
- Tasso di interesse/rendimento nominale
- Tasso di interesse/rendimento reale
- **NB: Flussi di cassa nominali vanno attualizzati utilizzando il tasso nominale; flussi di cassa reali vanno attualizzati utilizzando il tasso reale**

# IL TASSO NOMINALE - TASSO REALE: FORMULA DI FISHER

## Tasso di interesse nominale o corrente

la somma pagata per l'uso del capitale, normalmente espressa nei termini di un tasso annuo che **INCLUDE il tasso di inflazione**.

(CALCOLATO AL LORDO  
DELL'INFLAZIONE)

## Tasso di interesse reale o costante

la somma pagata per l'uso del capitale, espresso in termini di tasso annuo **in**

**ASSENZA di inflazione**

(CALCOLATO AL NETTO  
DELL'INFLAZIONE)



## FORMULA DI FISHER

$$r_r = \frac{(r_n - i)}{(1 + i)}$$

$r_r$  = tasso reale o costante

$i$  = tasso di inflazione;

$r_n$  = tasso nominale o corrente



## IL TASSO NOMINALE - TASSO REALE: FORMULA DI FISHER

### ESEMPIO n. 1

Se il tasso di rendimento di un Titolo di Stato è pari al 4% e il tasso di inflazione è pari al 2%, quale è il tasso di rendimento reale?

$$r_r = \frac{(4 \% - 2 \%)}{(1 + 2 \%)} = 1,961 \%$$



$$r_r = 4\% - 2\% = 2 \%$$

(formula approssimata)

### ESEMPIO n. 2

Se il tasso di rendimento di un azione è pari al 20% e il tasso di inflazione è pari al 8%, quale è il tasso di rendimento reale?

$$r_r = \frac{(20 \% - 8 \%)}{(1 + 8 \%)} = 11,111 \%$$

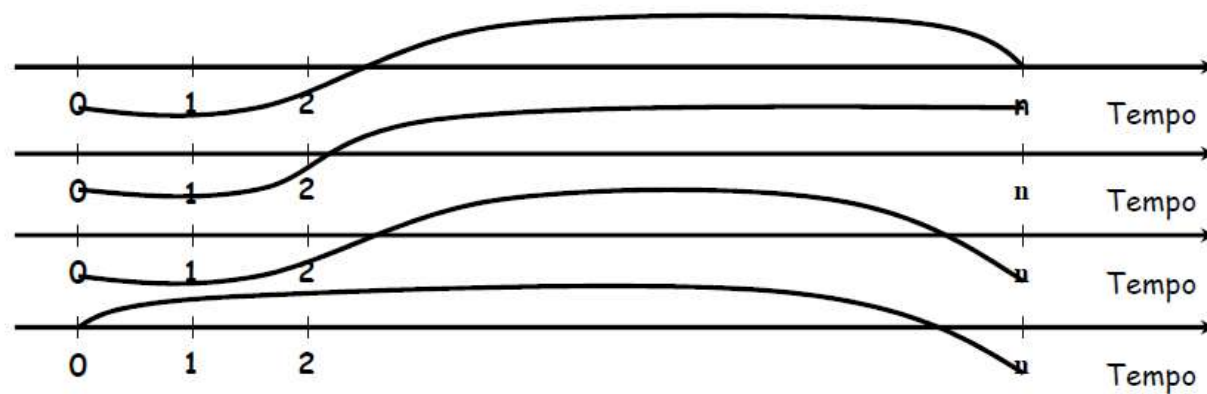
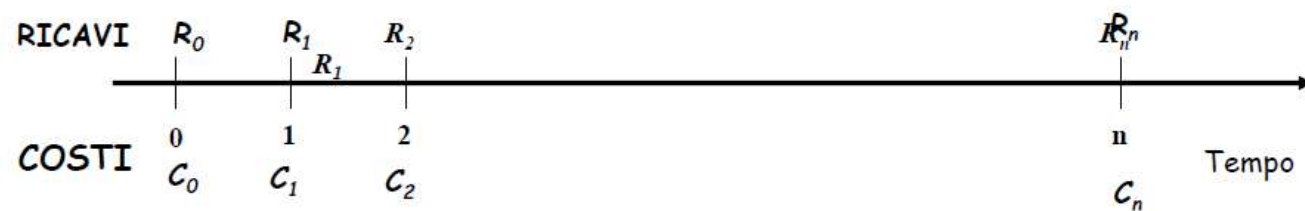


$$r_r = 20\% - 8\% = 12,00 \%$$

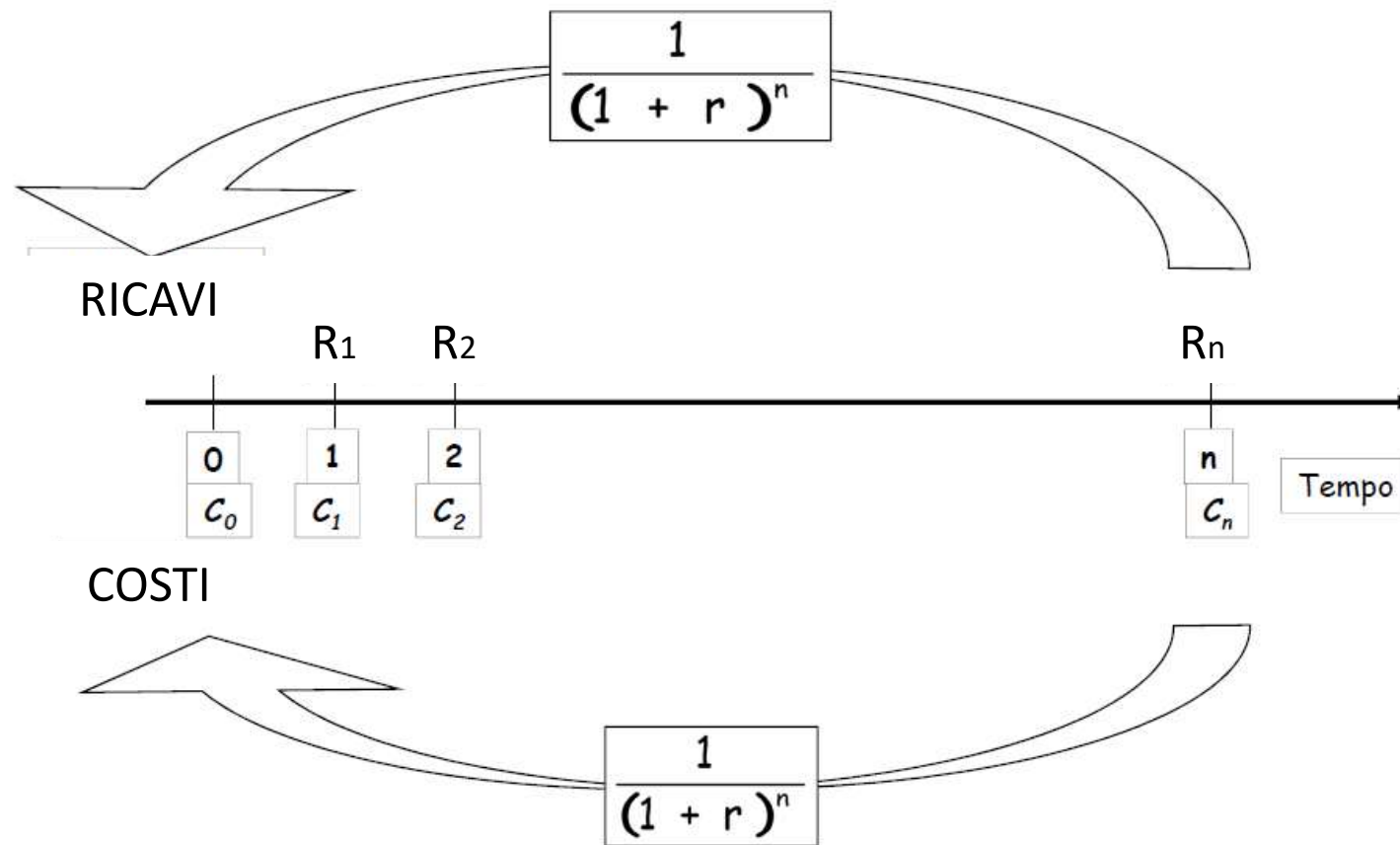
(formula approssimata)

In presenza di tassi nominali e inflazioni piccoli, la differenza è ridotta.  
Con tassi maggiori, il modello risulta molto sensibile.

## STIMARE IL SAGGIO DI SCONTO/ATTUALIZZAZIONE



## STIMARE IL SAGGIO DI SCONTO/ATTUALIZZAZIONE



# IL TASSO DI ATTUALIZZAZIONE: METODOLOGIE DI STIMA

## ANALISI ECONOMICA

I flussi di cassa senza leva finanziaria (unlevered) costituiscono i flussi spettanti a tutti i soggetti che forniscono capitale, siano essi azionisti o finanziatori a titolo di debito.

Vanno attualizzati con un tasso che esprima il rendimento atteso, che sarà dunque una media tra il rendimento atteso dagli azionisti e il rendimento atteso dai finanziatori



**WACC**

**(Weighted Average Cost Of Capital)**

Esprime la media ponderata secondo l'effettivo grado di utilizzo del costo del capitale di debito e di quello del capitale proprio

## ANALISI FINANZIARIA

I flussi di cassa con leva finanziaria (levered) inglobano già il costo degli interessi per remunerare il capitale di debito e dunque rappresentano la remunerazione degli azionisti (dividendi).

Vanno attualizzati con un tasso che esprima il rendimento atteso dagli azionisti.



**r**

**(Rendimento del capitale proprio)**

Esprime il tasso di rendimento atteso dall'investimento di capitale proprio

## ANALISI COSTI - RICAVI ACR:

### FASE 4: STIMARE IL SAGGIO DI SCONTO/ATTUALIZZAZIONE

Nel settore immobiliare vengono individuate diverse metodologie per ricavare i tassi, quelle più comunemente utilizzate nel segmento immobiliare sono:

1. **Stima diretta:** ricerca di saggi impiegati nel mercato (estrazione dal mercato) o in altre valutazioni simili
2. **Stima indiretta:**
  - ✓ Derivazione dal tasso di capitalizzazione (per immobili a reddito)
  - ✓ applicazioni di approcci come il WACC (Weighted Average Cost of Capital)/Costo medio del capitale ponderato

Ad influenzare il valore del saggio di sconto o di attualizzazione è il rischio dell'investimento:

|                          |   |                                |
|--------------------------|---|--------------------------------|
| saggio di sconto basso   | → | investimento a basso rischio   |
| saggio di sconto elevato | → | investimento a rischio elevato |

---

## WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL (WACC)

La struttura finanziaria di un investimento immobiliare presenta generalmente due componenti: il capitale proprio del soggetto che effettua l'investimento (Equity) e il capitale ottenuto attraverso l'indebitamento (Debt)



È necessario utilizzare un tasso che rifletta il rendimento atteso di tutte le risorse finanziarie utilizzate. Tale tasso è costruito come costo ponderato del capitale investito, attraverso la ponderazione del costo di debito e il costo di equity

$$WACC = K_d \times D\% + K_e \times E\%$$

dove:

$k_d$  = costo del Debito

$k_e$  = costo dell'Equity

$D\% = D / (D+E)$  = quota relativa del Debito

$E\% = E / (D+E)$  = quota relativa dell'Equity.

# WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL (WACC)

1. La **struttura finanziaria** (ovvero la suddivisione % tra capitale di debito e equity) dipende dalla disponibilità di credito agli investitori immobiliari da parte degli istituti bancari.

La concessione al credito dipende generalmente :

- dal soggetto che richiede il credito
- dalla tipologia di oggetto (ubicazione e tipologia)
- dal momento storico (disponibilità di credito del sistema bancario)

$$WACC = K_d \frac{D}{D + E} + K_e \frac{E}{D + E}$$

2. Il **COSTO DEL DEBITO** esprime il costo corrente richiesto dal mercato per finanziare l'immobile oggetto di valutazione ed è formato da due componenti:

$$K_d \cong \text{Risk Free mezzi di terzi} + \text{Spread}$$

|                                          |
|------------------------------------------|
| D = capitale di debito                   |
| E = capitale proprio (o di rischio)      |
| (D+E) = totale del capitale<br>impiegato |
| $r_e$ = costo del capitale proprio       |
| $r_d$ = costo del capitale di debito     |

# WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL (WACC)

$K_d \cong \text{Risk Free mezzi di terzi} + \text{Spread}$

$$WACC = K_d \frac{D}{D + E} + K_e \frac{E}{D + E}$$

SPREAD = Margine di guadagno dell'istituto di Credito. Fattore che tiene conto delle condizioni di rischio del debito (garanzie, reputazione, situazione patrimoniale)

Risk Free (mezzi di terzi) = Indicatore del costo del denaro scambiato da due controparti (Eurirs o Euribor)



## TASSO FISSO

### EURIRS: EURO Interest Rate SwapZ

EURIRS tasso di riferimento, calcolato giornalmente dalla European Banking Federation, che indica il tasso di interesse medio al quale i principali istituti di credito europei stipulano swap a copertura del rischio di interesse

## TASSO VARIABILE

### EURIBOR: EURO InterBank Offered Rate

EURIBOR è un tasso di riferimento, calcolato giornalmente, che indica il tasso di interesse medio delle transazioni finanziarie in Euro tra le principali banche europee. Viene utilizzato come tasso medio applicato da primari istituti di credito per operazioni a termine effettuate sul mercato interbancario (con controparte altri primari istituti di credito) con scadenza una, due e tre settimane, e da uno a dodici mesi. EURIBOR varia solamente in funzione della durata del prestito.



## WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL (WACC)

$$WACC = K_d \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E}$$

3. Il COSTO DELL'EQUITY esprime il rendimento totale correntemente richiesto dal mercato degli Investitori per investire in un Immobile simile a quello oggetto di valutazione. Ci sono diversi approcci per poterlo stimare:

- ✓ Metodi additivi (Build up approach)
- ✓ CAPM (Capital Asset Pricing Model)

|                                          |
|------------------------------------------|
| D = capitale di debito                   |
| E = capitale proprio (o di rischio)      |
| (D+E) = totale del capitale<br>impiegato |
| $r_e$ = costo del capitale proprio       |
| $r_d$ = costo del capitale di debito     |

## STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: METODO ADDITIVO – BUILD-UP APPROACH

$$WACC = K_d \frac{D}{D + E} + K_e \frac{E}{D + E}$$

Il *Build Up Approach* consente di definire un tasso in funzione delle componenti specifiche di rischio. Viene utilizzata per correggere i tassi ottenuti con la metodologia dell'estrazione di mercato o per stimare il Risk Premium di WACC.

$$K_e \cong (\text{Risk Free } \textit{mezzi propri} + \text{Risk Premium})$$

|                          |   |                                                              |
|--------------------------|---|--------------------------------------------------------------|
| Risk Free (mezzi propri) | = | Rendimento a medio/lungo termine dei Titoli privi di rischio |
| Risk Premium             | = | Rischio specifico dell'immobile oggetto di valutazione       |

## STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: METODO ADDITIVO – BUILD-UP APPROACH

Il *Build Up Approach* consente di definire un tasso in funzione delle componenti specifiche di rischio. Viene utilizzata per correggere i tassi ottenuti con la metodologia dell'estrazione di mercato o per stimare il Risk Premium di WACC.

- La determinazione del tasso viene effettuata individuando tutte le componenti di rischio specifico (Risk Premium specifico) che sono sommate al tasso di riferimento base.
- Ogni fattore definisce una parte del rischio specifico.
- I fattori possono assumere valori positivi, se la scelta del valutatore è quella di partire dal rendimento base di un Immobile “ideale”, a cui aggiungere fattori di rischio incrementali, oppure valori positivi e negativi, se la scelta del valutatore è quella di partire dal rendimento di un Immobile medio.

## STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: METODO ADDITIVO – BUILD-UP APPROACH

$$WACC = K_d \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E}$$

### RISK PREMIUM:

- Diverse componenti di rischio in un investimento immobiliare.
- La vera criticità per la costruzione del saggio di sconto è la valutazione dei fattori da considerare nel calcolo del risk premium specifico
- I fattori sono positivi o negativi in base al segno nella somma algebrica per la costruzione del tasso sono molti ed esistono plurime classificazioni. Esempi:

1. RISCHIO DI MERCATO
2. RISCHIO FINANZIARIO
3. RISCHIO DI LIQUIDITA'
4. RISCHIO LEGATO ALLA LOCALIZZAZIONE
5. RISCHIO NORMATIVO/AMMINISTRATIVO
6. RISCHIO LEGATO ALLA DESTINAZIONE D'USO E TIPOLOGIA
7. RISCHIO TECNICO-COSTRUTTIVO

1. Amministrativo
2. Settore delle costruzioni
3. Comparto immobiliare
4. Specifico immobile

| CLASSIFICATION              | RISKS |                         |
|-----------------------------|-------|-------------------------|
| Market Risks                | CMr   | Capital Market risk     |
|                             | Vr    | Valuation risk          |
|                             | MGRr  | Market Growth Rate risk |
| Real Estate Operating Risks | Or    | Operating risk          |
|                             | Dr    | Development risk        |
|                             | Lr    | Leasing risk            |
|                             | LHr   | Leasehold risk          |
|                             | LVr   | Leverage risk           |
|                             | Tr    | Tax risk                |

*D'Alpaos C., Canesi R. (2014), Risks assessment in real estate investments in times of global crisis, WSEAS Transactions on Business and Economics, vol. 11(1), pp. 369-379*

# IL RISCHIO NELL'INVESTIMENTO IMMOBILIARE

caratterizza una situazione che associa ad un determinato risultato  
un livello di probabilità di accadimento

## RISCHI DIVERSIFICABILI

Legati a fonti di rischio specifico e  
quindi non sistematico



Tipologia di immobile  
Mercato geografico



Il rischio specifico è diversificabile  
investendo in beni i cui rendimenti non  
sono perfettamente correlati

## RISCHI NON DIVERSIFICABILI

legati a fonti di rischio sistematico



Principali variabili macroeconomiche e finanziarie  
Andamento dei tassi di interesse  
Inflazione  
=

**RISCHIO MERCATO**

# I PRINCIPALI PROFILI DI RISCHIO NELL'INVESTIMENTO IMMOBILIARE

1. La percezione del rischio, e quindi della redditività, cambia in funzione dal tipo di investimento.
2. La classificazione dei profili di rischi non è univoca.
3. I principali profili di rischio per un immobile/operazione a sviluppo sono:
  - RISCHIO DI MERCATO
  - RISCHIO FINANZIARIO
  - RISCHIO DI LIQUIDITA'
  - RISCHIO LEGATO ALLA LOCALIZZAZIONE
  - RISCHIO NORMATIVO/AMMINISTRATIVO
  - RISCHIO LEGATO ALLA DESTINAZIONE D'USO E TIPOLOGIA
  - RISCHIO TECNICO-COSTRUTTIVO

**Il rischio complessivo di una operazione a sviluppo tende a decrescere con l'avanzare del tempo**

# I PRINCIPALI PROFILI DI RISCHIO NELL'INVESTIMENTO IMMOBILIARE

## RISCHIO DI MERCATO (1/2)

1. Nel mercato dei capitali, l'allocazione del capitale degli investitori è determinata dalla competizione tra diverse attività in termini di rischio e rendimento.
2. Componente **ESOGENA**:
  - È influenzata da variabili macroeconomiche (Crescita del consumo reale per abitante, Tasso d'interesse reale a breve termini, Inflazione, ecc.)
  - È difficilmente totalmente mitigabile
3. Componente **ENDOGENA** al settore delle costruzioni (del mercato immobiliare in generale):
  - **Fortemente frazionato**, segmentato a livello geografico
  - Presenza di **operatori di natura eterogenea** e caratterizzati da professionalità differenziate
  - Assenza di **beni standardizzati**
  - **Presenza di elevati costi**, quali commissioni agli intermediari, oneri notarili, spese pubblicitarie e imposte
  - **Scarsa liquidità**
  - **Assenza di un mercato centrale di scambio**

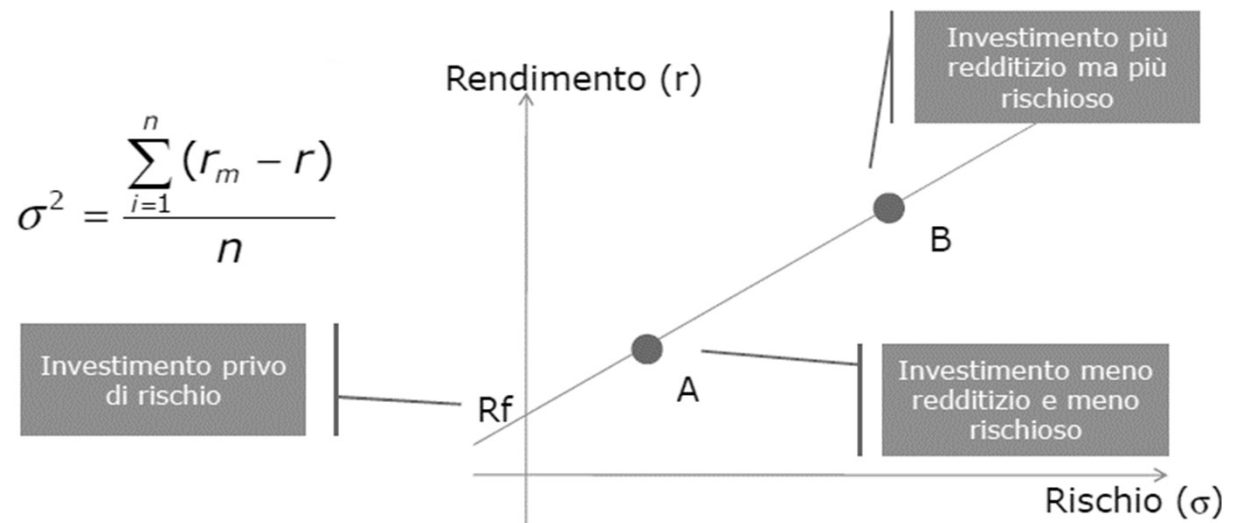
# I PRINCIPALI PROFILI DI RISCHIO NELL'INVESTIMENTO IMMOBILIARE

## RISCHIO DI MERCATO (2/2)

3. Componente **ENDOGENA** al settore delle costruzioni, specifica ad esempio degli investimenti su immobili a sviluppo:

- È **connessa all'incertezza sul futuro** interesse di acquirenti e Investitori e di ottenere a fine realizzazione i livelli di canone e prezzo attesi nei tempi stimati.
- **Si può mitigare** con Pre-let dello spazio e pre-sale
- Il mercato immobiliare è **ciclico** e i vari settori presentano caratteristiche fisiche e di mercato diverse, con un andamento dei valori tra loro differenti
  - ✓ i cicli hanno una certa durata ed i vari comparti possono
  - ✓ trovarsi in fasi differenti in un dato momento
  - ✓ non esiste una perfetta correlazione tra la fase di un comparto rispetto al generale andamento del mercato

Il rischio nel mercato immobiliare è solitamente misurato dalla varianza, ovvero la variabilità dell'attività di investimento dai suoi rendimenti ( $\sigma^2$ )





# I PRINCIPALI PROFILI DI RISCHIO NELL'INVESTIMENTO IMMOBILIARE

## RISCHIO FINANZIARIO

1. Il rischio finanziario è legato alla quantità di debito utilizzata per finanziare l'acquisto di un immobile e alla variazione dei tassi d'interesse
2. Il livello di indebitamento dipende dalla categoria di investimento:
  - Immobile esistente: flussi di cassa stabili e maggiore copertura del debito (livello di indebitamento superiore)
  - Operazione di Sviluppo: maggiore volatilità dei flussi e maggiore incertezza dei tempi e prezzi di vendita (livello di indebitamento minore)

## RISCHIO DI LIQUIDITA'

1. Il rischio di liquidità di un immobile è superiore rispetto ai titoli mobiliari quotati (incontro tra domanda e offerta più difficoltoso poiché sono beni altamente eterogenei, scambiati su mercato privato, con elevati costi di transazione )
2. Il livello di liquidità dell'immobile dipende principalmente dalle caratteristiche del bene (Destinazione d'uso, Localizzazione, Dimensione, Fase di mercato, ovvero tempo e valore vs prezzo ottenibile)

# I PRINCIPALI PROFILI DI RISCHIO NELL'INVESTIMENTO IMMOBILIARE

## RISCHIO LEGATO ALLA LOCALIZZAZIONE

1. Diventa essenziale per i beni immobiliari poiché per definizione l'immobile non può essere spostato.
2. È legato sia all'andamento economico del mercato in cui è localizzato il bene (macrozona) sia alla collocazione specifica all'interno del mercato di riferimento (microzona).
3. E' sostanzialmente esogeno.

## RISCHIO NORMATIVO/AMMINISTRATIVO

1. Il rischio normativo è legato alle tempistiche per l'ottenimento delle autorizzazioni/permessi e al cambiamento del quadro normativo (grande impatto per gli investimenti immobiliari, soprattutto quelli a sviluppo)
2. Elementi di maggior rilevanza:
  - Variazione del quadro normativo
  - Numerosità dei soggetti preposti al rilascio di autorizzazioni e durata degli iter autorizzativi
  - Incertezza nell'interpretazione della normativa
  - Risoluzione dei contenziosi

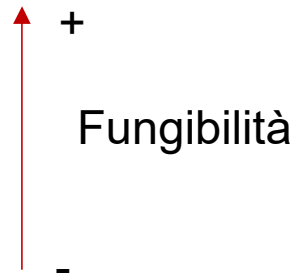
# I PRINCIPALI PROFILI DI RISCHIO NELL'INVESTIMENTO IMMOBILIARE

## RISCHIO LEGATO ALLA DESTINAZIONE D'USO E TIPOLOGIA (1/2)

- Il rischio legato alla destinazione d'uso e tipologia è legato alla versatilità nella possibilità di utilizzo (fungibilità) e alla numerosità degli utilizzatori. Tra le diverse tipologie immobiliari, a parità di altre condizioni vi sono notevoli differenze che esprimono la diversa rischiosità della tipologia. Per tali ragioni anche i saggi sono diversi

- Il rischio connesso alla destinazione d'uso cresce al diminuire della fungibilità:

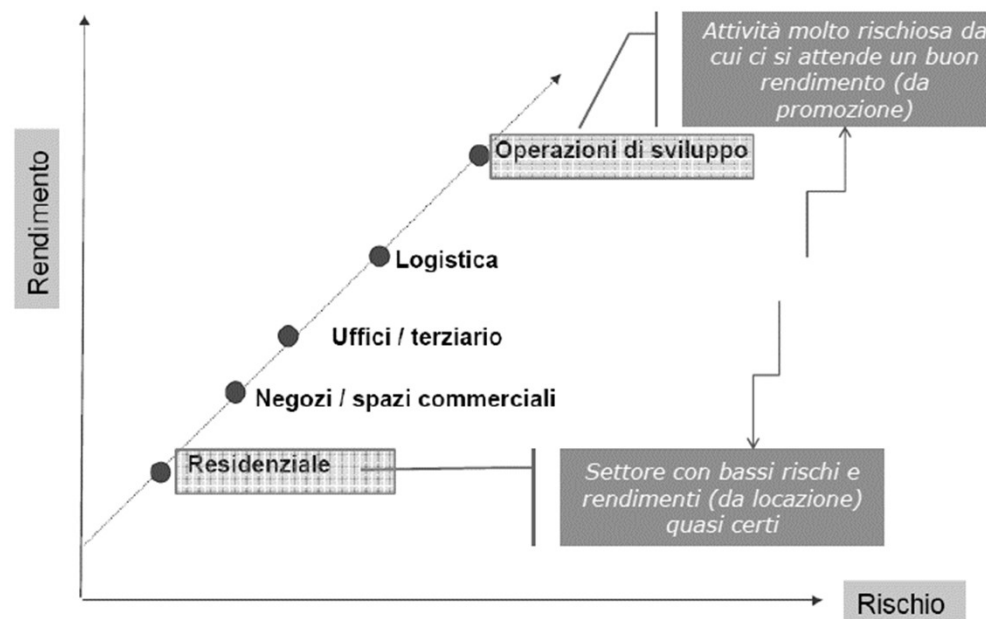
- ☐ Residenziale
- ☐ Uffici e Retail
- ☐ Alberghi
- ☐ Multisala
- ☐ Impianto industriale specializzato



*la tipologia immobiliare esprime una rischiosità specifica che sintetizza numerosi aspetti, sia come rischio di mercato, che come rischio di obsolescenza tecnico-funzionale dell'immobile*

# I PRINCIPALI PROFILI DI RISCHIO NELL'INVESTIMENTO IMMOBILIARE

## RISCHIO LEGATO ALLA DESTINAZIONE D'USO E TIPOLOGIA (2/2)



## RISCHIO TECNICO-COSTRUTTIVO

1. Bene non conforme al progetto, maggiori costi o ritardi.
2. Il ritardo nei tempi di consegna espone a un maggiore rischio di mercato.
3. L'andamento generale del settore delle costruzioni ha un impatto sul mercato immobiliare • un aumento di valore delle aree edificabili, del costo dei materiali e della manodopera provoca un aumento dei costi di produzione edilizia

# STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: METODO ADDITIVO – BUILD-UP APPROACH

Premium Risk com metodo additivo

$$WACC = K_d \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E}$$

| EQUITY                            |                                                                  | DEBT                                |                                                                                                                |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Risk free nominale (mezzi propri) | Rendistato o BTP *<br>(media rendimento mensile ultimo anno)     | Risk Free nominale (mezzi di terzi) | Euribor 6-12 mesi<br>parametro di indicizzazione dei mutui ipotecari a tasso variabile*<br>(media ultimo anno) |
| Risk Premium (Rischio specifico)  | Build up approach<br>(operazioni a sviluppo:5%-20%)              | SPREAD                              | Stima per comparazione (2%-4%)                                                                                 |
| ke nominale (inflazionato)        | Risk free + Risk Premium                                         | kd nominale (inflazionato)          | Risk free + SPREAD                                                                                             |
| Inflazione                        | Variazione media dell'inflazione<br>(media degli ultimi 10 anni) | Inflazione                          | Variazione media dell'inflazione<br>(media degli ultimi 10 anni)                                               |
| ke reale (deflazionato)           | ke real = (ke nom-i)/(1+i)                                       | kd reale (deflazionato)             | kd real = (kd nom-i)/(1+i)                                                                                     |

\* devono avere una durata coerente con la durata dell'orizzonte temporale utilizzata per attualizzare i flussi di cassa

|               |                                        |                                                                                                                   |
|---------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WACC NOMINALE | ke nom * (E/D+E)% + kd nom *(D/D+E)%   | Wacc nominale deve essere ovviamente maggiore del wacc reale<br>Range WACC reali: (operazioni a sviluppo: 7%-12%) |
| WACC REALE    | ke real * (E/D+E)% + kd real *(D/D+E)% |                                                                                                                   |

# STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: METODO ADDITIVO – BUILD-UP APPROACH

$$WACC = K_d \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E}$$

Si assuma che l'oggetto di valutazione sia rappresentato da un'area a sviluppo residenziale e che l'orizzonte di valutazione sia stato determinato in 5 anni. Si determini il tasso di attualizzazione da applicare per scontare i flussi di cassa per un modello a moneta costante al fine di determinane il valore di mercato.

Struttura finanziaria:

**60% debito; 40% equity**

| Costo del debito (kd)     |       |                                |
|---------------------------|-------|--------------------------------|
| Risk free capitale debito | 3,50% | Euribor 12 mesi (media 1 anno) |
| Spread                    | 3,00% | Rischio specifico              |
| Kd nominale               | 6,50% | Risk Free debito + Spread      |
| Kd reale                  | 5,24% | F. Fischer (inflazione a 1,2%) |

| Costo del capitale proprio (ke) |        |                                 |
|---------------------------------|--------|---------------------------------|
| Risk free capitale equity       | 3,90%  | Rendistato 5y (media 1 anno)    |
| Risk Premium                    | 7,00%  | Rischio specifico               |
| Ke nominale                     | 10,90% | Risk Free Equity + Risk Premium |
| Ke reale                        | 9,58%  | F. Fischer (inflazione a 1,2%)  |

| Premium Risk (ke)                      |       |                                                 |
|----------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|
| Rischio liquidità                      | 1,00% | illiquidità, finanziabilità, indebitamento 1-5% |
| Rischio amministrativo                 | 1,00% | Urbanistico 0-1%                                |
| Rischio tecnico costruttivo            | 1,00% | Tecnico-costruttivo 1-3%                        |
| Rischio di mercato/localizzazione      | 2,00% | Mercato-localizzazione 1-5%                     |
| Rischio tipologia e destinazione d'uso | 2,00% | Tipologico 1-5%                                 |
| Rischio totale                         | 7,00% | R1 + R2 + ...Rn                                 |

| WACC nominale                            |              |             |
|------------------------------------------|--------------|-------------|
| Tasso Debito                             | 3,90%        | 60,00% * kd |
| Tasso Capitale proprio                   | 4,36%        | 40,00% * ke |
| <b>Tasso di attualizzazione nominale</b> | <b>8,26%</b> |             |

| WACC reale                            |              |             |
|---------------------------------------|--------------|-------------|
| Tasso Debito                          | 3,14%        | 60,00% * kd |
| Tasso Capitale proprio                | 3,83%        | 40,00% * ke |
| <b>Tasso di attualizzazione reale</b> | <b>6,98%</b> |             |

## STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: METODO ADDITIVO – BUILD-UP APPROACH

Il calcolo del Premium Risk può essere fatto utilizzando differenti approcci, uno è quello additivo presentato nella slide precedente, ma ve ne sono anche altri:

$$WACC = K_d \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E}$$

- **Procedura speditiva MOSI (Manuale Operativo delle Stime Immobiliari, 2011)**
- Metodo PAM - Property and Market (Tegova, The European Group of Valuers' Associations)

| Caratteristiche                 | Livelli di rischio                                                                             |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                               |                                                                                                               |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Rischio 0                                                                                      | Rischio 1                                                                                                                                                            | Rischio 2                                                                                                                                                                     | Rischio 3                                                                                                     |
| U / T<br>Ubicazione e tipologia | Residenze centrali<br>Residenze semicentrali<br>Uffici centrali<br>Locali commerciali centrali | Residenze periferiche<br>Uffici semicentrali<br>Locali commerciali semicentrali<br>Locali commerciali strutturali periferici<br>Alberghi centrali<br>Altre tipologie | Residenze extraurbane<br>Uffici periferici<br>Locali commerciali destrutturati periferici<br>Alberghi semicentrali e periferici<br>Altre tipologie semicentrali o periferiche | Tipologie non residenziali in ubicazioni extraurbane e carenti di collegamenti                                |
| D<br>Dimensioni                 | Inferiore a 3.000 mq                                                                           | Da 3.000 a 7.000 mq                                                                                                                                                  | Da 7.000 a 12.000 mq                                                                                                                                                          | Oltre 12.000 mq                                                                                               |
| L<br>Stato locativo             | Pluralità di conduttori                                                                        | Unico conduttore sicuro<br>Pluralità di conduttori e 30% di sfritto                                                                                                  | Unico conduttore incerto<br>Unico conduttore sicuro e 30% di sfritto<br>Pluralità di conduttori e 60% di sfritto                                                              | Unico conduttore incerto e 30% di sfritto<br>Unico conduttore sicuro e 60% di sfritto<br>Sfritto oltre il 60% |
| F<br>Fungibilità                | Immobile pluriuso o utilizzabile da un'ampia fascia di mercato                                 | Immobile potenzialmente riconvertibile                                                                                                                               | Immobile difficilmente riconvertibile                                                                                                                                         | Immobile non riconvertibile e utilizzabile da una fascia di mercato ristretta                                 |

|     | variabile            | peso | coeff. rischio |
|-----|----------------------|------|----------------|
| U/T | ubicazione/tipologia | 1,00 | 0-1-2-3        |
| D   | dimensioni           | 0,30 | 0-1-2-3        |
| L   | stato locativo       | 0,50 | 0-1-2-3        |
| F   | fungibilità          | 0,80 | 0-1-2-3        |

Ipotesi: Investimento in residenze da locare, in un centro cittadino, di 4.000 mq di SLP con una struttura edilizia difficilmente riconvertibile

|                          | Livello di rischio (0-3) | Peso | Prodotto |
|--------------------------|--------------------------|------|----------|
| Ubicazione e tipologia   | 0                        | 1,0  | 0,00     |
| Dimensioni               | 1                        | 0,3  | 0,30     |
| Stato locativo           | 0                        | 0,5  | 0,00     |
| Fungibilità/Flessibilità | 2                        | 0,8  | 1,60     |
|                          | Rischio                  |      | 1,90     |

# STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: METODO ADDITIVO – BUILD-UP APPROACH

- Procedura speditiva MOSI (Manuale Operativo delle Stime Immobiliari, 2011)

$$WACC = K_d \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E}$$

- Metodo PAM - Property and Market (Tegova, The European Group of Valuers' Associations)**

| Giudizio       | Punteggio | Rischio        |
|----------------|-----------|----------------|
| Eccellente     | 1         | Bassissimo     |
| Molto buono    | 2         | Molto basso    |
| Buono          | 3         | Basso          |
| Sopra la media | 4         | Sotto la media |
| Medio          | 5         | Medio          |
| Sotto la media | 6         | Sopra la media |
| Mediocre       | 7         | Sensibile      |
| Scadente       | 8         | Elevato        |
| Molto scadente | 9         | Molto elevato  |
| Pessimo        | 10        | Elevatissimo   |

| Tipo di rischio       |                                        | Peso        | Punti                    | Punti pesati | Componenti  |             |
|-----------------------|----------------------------------------|-------------|--------------------------|--------------|-------------|-------------|
|                       |                                        |             |                          |              | Parziali    | Totali      |
| Paese                 | Eventi naturali                        | 5%          | 5                        | 0,25         |             |             |
|                       | Sviluppo demografico                   | 10%         | 3                        | 0,30         |             |             |
|                       | Sviluppo economico                     | 30%         | 3                        | 0,90         |             |             |
|                       | Situazione politica                    | 15%         | 7                        | 1,05         |             |             |
|                       | Attività immobiliare                   | 40%         | 7                        | 2,80         |             |             |
|                       | <b>Totale Paese</b>                    | <b>100%</b> | <b>30%</b>               | <b>5,30</b>  | <b>1,59</b> |             |
| Regione               | Eventi naturali                        | 5%          | 8                        | 0,40         |             |             |
|                       | Sviluppo demografico                   | 15%         | 8                        | 1,20         |             |             |
|                       | Sviluppo economico                     | 35%         | 8                        | 2,80         |             |             |
|                       | Attività immobiliare                   | 45%         | 5                        | 2,25         |             |             |
|                       | <b>Totale Regione</b>                  | <b>100%</b> | <b>70%</b>               | <b>6,65</b>  | <b>4,66</b> |             |
| <b>TOTALE MERCATO</b> |                                        |             | <b>20%</b>               |              | <b>6,25</b> | <b>1,25</b> |
| Localizzazione        | Attrattività per la destinazione d'uso | 25%         | 5                        | 1,25         |             |             |
|                       | Prestigio del quartiere                | 15%         | 7                        | 1,05         |             |             |
|                       | Dotazione infrastrutturale             | 25%         | 8                        | 2,00         |             |             |
|                       | Dotazione servizi                      | 15%         | 8                        | 1,20         |             |             |
|                       | Imprevisti                             | 20%         | 8                        | 1,60         |             |             |
|                       | <b>Totale localizzazione</b>           | <b>100%</b> | <b>30%</b>               | <b>7,10</b>  |             | <b>2,13</b> |
| Immobile              | Tipologia architettonica e costruttiva | 20%         | 2                        | 0,40         |             |             |
|                       | Dotazioni servizi e impianti           | 10%         | 3                        | 0,30         |             |             |
|                       | Condizioni strutturali                 | 15%         | 3                        | 0,45         |             |             |
|                       | Qualità dell'area                      | 25%         | 2                        | 0,50         |             |             |
|                       | Sostenibilità ambientale               | 10%         | 5                        | 0,50         |             |             |
|                       | Redditività                            | 20%         | 3                        | 0,60         |             |             |
|                       | <b>Totale immobile</b>                 | <b>100%</b> | <b>20%</b>               | <b>2,75</b>  |             | <b>0,55</b> |
| Locatario             | Situazione locatario/i                 | 20%         | 8                        | 1,60         |             |             |
|                       | Potenzialità crescita canone/valore    | 30%         | 5                        | 1,50         |             |             |
|                       | Attese di rilascio immobile            | 20%         | 1                        | 0,20         |             |             |
|                       | Situazione sfitti o rilasci            | 10%         | 8                        | 0,80         |             |             |
|                       | Recupero spese operativa               | 10%         | 8                        | 0,80         |             |             |
|                       | Flessibilità dell'uso                  | 10%         | 8                        | 0,80         |             |             |
|                       | <b>Totale locatario</b>                | <b>100%</b> | <b>30%</b>               | <b>5,70</b>  |             | <b>1,71</b> |
|                       |                                        |             | <b>Premio di rischio</b> |              |             | <b>5,64</b> |



## STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: CAPM

Il Capital Asset Pricing Method (CAPM)

$$WACC = K_d \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E}$$

Si può scrivere la relazione in questi termini:

$$k_e = r_f + \underbrace{\beta_i (r_m - r_f)}$$

RP= premio per il rischio

Dove:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{im}}{\sigma_m^2} \left\{ \begin{array}{l} \beta_i (\text{è il Beta del progetto, cioè la sensibilità dell'investimento ai movimenti di mercato}) \\ \sigma_{im} \text{ è la covarianza tra i rendimenti del titolo } i\text{-simo e il rendimento medio di mercato} \\ \sigma_m^2 \text{ è la varianza dei rendimenti di mercato} \end{array} \right.$$

$r_m$  = rendimento medio di mercato

$r_f$  = risk free (tasso di sconto privo di rischio)

## STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: CAPM

$$WACC = K_d \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E}$$

- A parità di altre condizioni gli investimenti 'rischiosi' sono meno desiderabili di quelli 'sicuri'
- I manager finanziari richiedono un tasso di rendimento più elevato per gli investimenti più rischiosi oppure basano le loro decisioni su stime prudenti dei flussi di cassa
- Molte imprese, ad esempio, stimano il tasso di rendimento richiesto dagli investitori per i loro titoli ed utilizzano questo costo del capitale aziendale
- per attualizzare i flussi di cassa dei nuovi progetti
- Il costo del capitale aziendale è il giusto tasso di attualizzazione quando il progetto ha lo stesso rischio delle attività di impresa
- Se un progetto è più rischioso dell'impresa nel suo complesso, il costo del capitale deve essere corretto verso l'alto
- Se un progetto è meno rischioso dell'impresa nel suo complesso, il costo del capitale deve essere corretto verso il basso
- Il CAPM è il modello più usato dalle grandi imprese per stimare i tassi di attualizzazione
- Per calcolare il tasso di attualizzazione è necessario determinare il beta del progetto (difficile)

## STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: CAPM

$$WACC = K_d \frac{D}{D + E} + K_e \frac{E}{D + E}$$

- È utilizzato per attualizzare i flussi di cassa dei progetti che hanno rischio simile a quello dell'impresa nel suo complesso (es. Gli investitori richiedono un rendimento del 9.2% dalle azioni Pirelli spa. Se Pirelli stesse prendendo in considerazione un'espansione delle attività che potesse essere finanziata interamente da capitale proprio - capitale circolante netto - avrebbe senso attualizzare i flussi di cassa attesi al 9.2%)
- Per determinare il BETA: Spesso è possibile utilizzare i beta books. Beta di settore. Tuttavia, il vero costo del capitale dipende dal progetto non dall'impresa che intraprende il progetto
- Allora perché abbiamo impiegato tanto tempo per stimare il costo del capitale aziendale e di settore? Perché:
  - ✓ molti progetti hanno un rischio medio, sono rischiosi come la media delle attività aziendali. Per questi progetti il tasso corretto è il costo del capitale aziendale
  - ✓ il costo del capitale aziendale è un utile punto di partenza per determinare il tasso di attualizzazione di progetti con rischio superiore o inferiore alla media. NB i manager intuiscono abbastanza bene il rischio relativo, almeno nei settori che conoscono, non altrettanto si può dire per il livello assoluto di rischio o per il rendimento atteso

## STIMA DEL COSTO DEL CAPITALE PROPRIO: CAPM

$$WACC = K_d \frac{D}{D+E} + K_e \frac{E}{D+E}$$

|                                                                                                        |                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Date updated:                                                                                          | 05-gen-23                                                                                                                                                         |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
| Created by:                                                                                            | <a href="mailto:adamodar@stern.nyu.edu">Aswath Damodaran, adamodar@stern.nyu.edu</a>                                                                              |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
| What is this data?                                                                                     | Beta, Unlevered beta and other risk measures                                                                                                                      |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
| Home Page:                                                                                             | <a href="http://www.damodaran.com">http://www.damodaran.com</a>                                                                                                   |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
| Data website:                                                                                          | <a href="https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html">https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/data.html</a>                         |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
| Companies in each industry:                                                                            | <a href="https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls">https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls</a>                         |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
| Variable definitions:                                                                                  | <a href="https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm">https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm</a> |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
| Do you want to use marginal or effective tax rates in unlevering betas?                                |                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
| If marginal tax rate, enter the marginal tax rate to use                                               |                                                                                                                                                                   |                                                                                                 |                                                                                                      |                                                                                                               |
| <b>Industry Name</b>  | <b>Number of firms</b>                                                         | <b>Beta</b>  | <b>D/E Ratio</b>  | <b>Effective Tax rate</b>  |
| Engineering/Construction                                                                               | 43                                                                                                                                                                | 1.20                                                                                            | 31.59%                                                                                               | 13.30%                                                                                                        |
| Farming/Agriculture                                                                                    | 39                                                                                                                                                                | 1.14                                                                                            | 33.87%                                                                                               | 6.64%                                                                                                         |
| Homebuilding                                                                                           | 32                                                                                                                                                                | 1.50                                                                                            | 32.34%                                                                                               | 17.81%                                                                                                        |
| Hospitals/Healthcare Facilities                                                                        | 34                                                                                                                                                                | 1.17                                                                                            | 87.24%                                                                                               | 9.56%                                                                                                         |
| Investments & Asset Management                                                                         | 600                                                                                                                                                               | 0.62                                                                                            | 38.35%                                                                                               | 4.01%                                                                                                         |
| Real Estate (Development)                                                                              | 18                                                                                                                                                                | 1.52                                                                                            | 112.56%                                                                                              | 6.66%                                                                                                         |
| Real Estate (General/Diversified)                                                                      | 12                                                                                                                                                                | 0.79                                                                                            | 39.82%                                                                                               | 9.37%                                                                                                         |
| Real Estate (Operations & Services)                                                                    | 60                                                                                                                                                                | 1.35                                                                                            | 109.26%                                                                                              | 5.47%                                                                                                         |
| Restaurant/Dining                                                                                      | 70                                                                                                                                                                | 1.41                                                                                            | 30.78%                                                                                               | 8.54%                                                                                                         |
| Retail (Automotive)                                                                                    | 30                                                                                                                                                                | 1.52                                                                                            | 57.49%                                                                                               | 15.84%                                                                                                        |
| Retail (Building Supply)                                                                               | 15                                                                                                                                                                | 1.79                                                                                            | 21.21%                                                                                               | 13.39%                                                                                                        |
| Retail (Distributors)                                                                                  | 69                                                                                                                                                                | 1.28                                                                                            | 39.57%                                                                                               | 13.59%                                                                                                        |
| Retail (General)                                                                                       | 15                                                                                                                                                                | 1.36                                                                                            | 19.97%                                                                                               | 21.26%                                                                                                        |
| Retail (Grocery and Food)                                                                              | 13                                                                                                                                                                | 0.67                                                                                            | 65.82%                                                                                               | 16.45%                                                                                                        |

# L'ANALISI DEL RISCHIO

La valutazione del rischio può essere svolta attraverso due procedimenti principali:

1. Analisi di sensitività (*What if analysis*)

Misura la variazione delle singole componenti di rischio (input del modello) e verifica la loro incidenza sugli indicatori di redditività dell'investimento al fine di identificare delle soglie di sostenibilità o profittabilità dell'investimento (benchmark).

2. Tecniche di simulazione stocastica (Monte Carlo)

Analisi di tipo statistico che si basa su un algoritmo che genera una serie di dati tra loro non correlati che seguono la distribuzione di probabilità che si suppone abbia il fenomeno da indagare.

# L'ANALISI DI SENSITIVITÀ

## OBIETTIVI:

- Definire l'intervallo all'interno del quale ricadono i valori più probabili della stima dell'immobile (maggiore è l'ampiezza dell'intervallo, maggiore è l'incertezza implicita nella valutazione)
- Razionalizzare l'analisi di incertezza concentrando l'attenzione sull'insieme di scenari più probabili (**BOP – Best- Optimistic – Pessimistic**)
- Si parla di **analisi di scenario** intendendo, con questo, una tra le possibili combinazioni dei valori delle variabili

# L'ANALISI DI SENSITIVITÀ: ESEMPIO

Procedura:

1. la scelta del caso studio e del suo modello di valutazione;
2. individuazione degli input su cui formulare delle ipotesi;
3. la scelta di un range di valori su cui formulare delle ipotesi;
4. la generazione degli scenari (VARIANDO UN SOLO INPUT PER VOLTA);
5. l'analisi di scenari e la rappresentazione grafica dei risultati.

**Scenario Ottimistico**

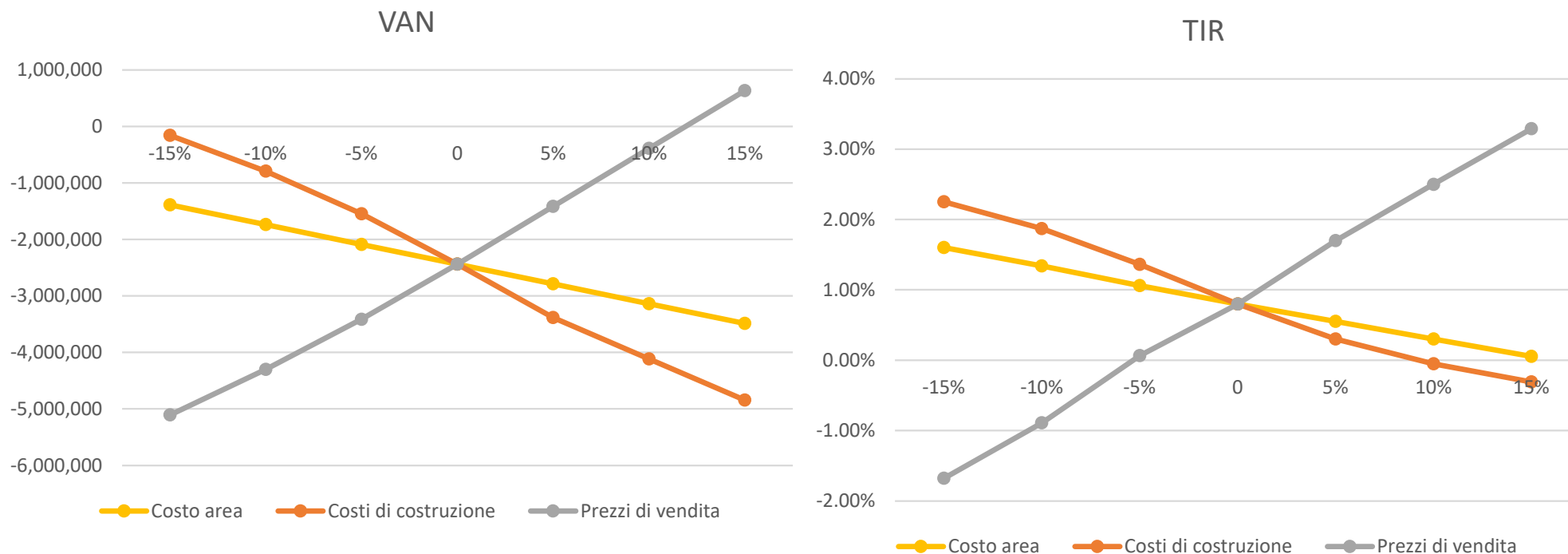
**Scenario Pessimistico**

|                      |           | VARIAZIONE    |               |               |                      |               |               |                   |
|----------------------|-----------|---------------|---------------|---------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------|
|                      |           | -15%          | -10%          | -5%           | 0                    | +5%           | +10%          | +15%              |
| Costo area           | Ca        | 5.950.000,00  | 6.300.000,00  | 6.650.000,00  | <b>7.000.000,00</b>  | 7.350.000,00  | 7.700.000,00  | 8.050.000,00      |
|                      | VAN       | -1.387.307,91 | -1.737.307,91 | -2.087.307,91 | <b>-2.439.307,91</b> | -2.787.307,91 | -3.137.307,91 | -3.487.307,91     |
|                      | TIR       | 1.6%          | 1.34%         | 1.06%         | <b>0,80%</b>         | 0.55%         | 0.3%          | 0.054%            |
| Costo di costruzione | Cc        | 13.502.505,00 | 14.296.770,00 | 15.128.857,14 | <b>15.885.300,00</b> | 16.679.565,00 | 17.473.830,00 | 18.268.095        |
|                      | VAN       | -158.167,41   | -789.283,06   | -1.545.213,74 | <b>-2.439.307,91</b> | -3.382.630,02 | -4.113.745,67 | -4.844.861,32     |
|                      | TIR       | 2,25%         | 1,87%         | 1,36%         | <b>0,80%</b>         | 0,30%         | -0,05%        | -0,31%            |
| Prezzo di vendita    | P vendita | 22.210.134,47 | 23.219.686,04 | 24.325.385,37 | <b>25.541.654,64</b> | 26.818.737,37 | 28.095.820,10 | 29.372.902,84     |
|                      | VAN       | -5.108.452,44 | -4.299.014,44 | -3.412.487,11 | <b>-2.439.307,91</b> | -1.413.368,27 | -389.428,90   | <b>634.510,18</b> |
|                      | TIR       | -1.68%        | -0.89%        | 0.064%        | 0.80%                | 1.70%         | 2.50%         | 3.29%             |

**Scenario Pessimistico**

**Scenario Ottimistico**

## L'ANALISI DI SENSITIVITÀ: ESEMPIO



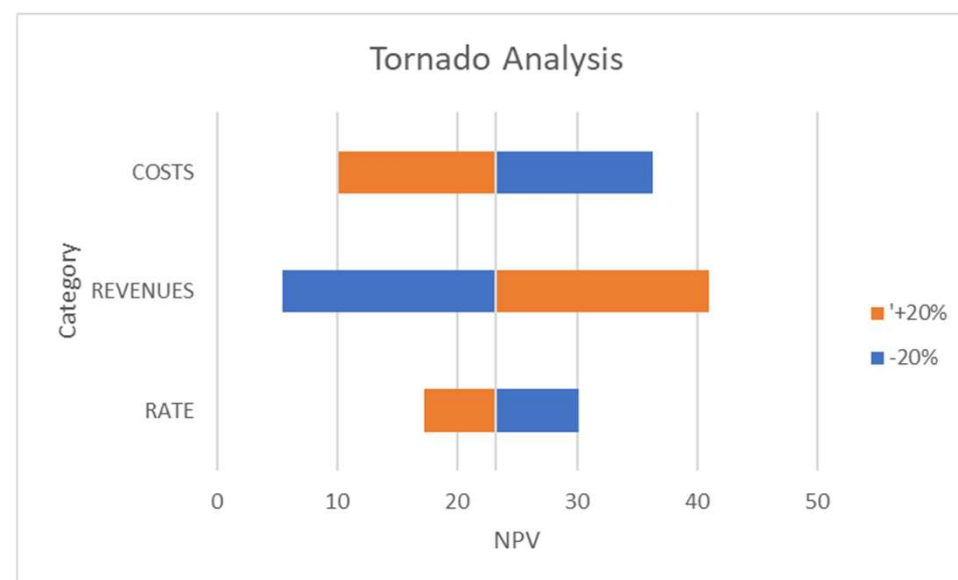
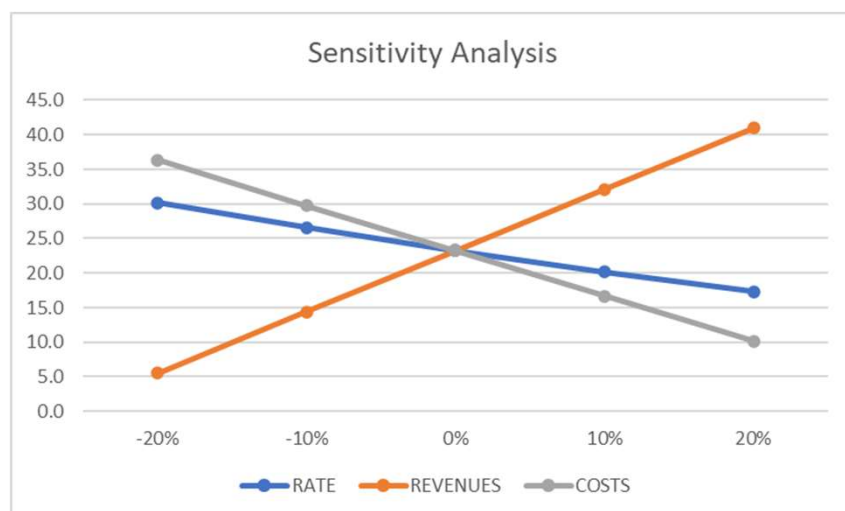
1. I grafici mostrano la **sensitività dell'output** (Van o Tir) rispetto a scostamenti percentuali dal caso base (o miglior stima) degli input del modello (prezzi di vendita, costo dell'area, costo di costruzione)
2. La **pendenza** delle curve fornisce una indicazione del livello relativo di sensitività (maggiore è la pendenza della curva, maggiore è la sensitività)
3. Le variabili di **ricavo hanno rette ad inclinazione positiva**, quello di **costo una inclinazione negativa**



# L'ANALISI DI SENSITIVITÀ: TORNADO ANALYSIS

|          | TOT   | 1   | 2    | 3    | 4    | 5   | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|----------|-------|-----|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| REVENUES | 150 € | - € | - €  | - €  | 8 €  | 8 € | 15 € | 15 € | 45 € | 45 € | 15 € |
| COSTS    | 80 €  | 8 € | 16 € | 24 € | 32 € | - € | - €  | - €  | - €  | - €  | - €  |
| R-C      |       | 8 € | 16 € | 24 € | 25 € | 8 € | 15 € | 15 € | 45 € | 45 € | 15 € |
| RATE     | 7%    |     |      |      |      |     |      |      |      |      |      |
| VAN      | 23 €  |     |      |      |      |     |      |      |      |      |      |

|      |       | NPV  |          | NPV  |       | NPV  |
|------|-------|------|----------|------|-------|------|
|      | RATE  | 23 € | REVENUES | 23 € | COSTS | 23 € |
| -20% | 5.60% | 30 € | 120      | 6 €  | 64    | 36 € |
| -10% | 6.30% | 27 € | 135      | 14 € | 72    | 30 € |
| 0%   | 7.00% | 23 € | 150      | 23 € | 80    | 23 € |
| 10%  | 7.70% | 20 € | 165      | 32 € | 88    | 17 € |
| 20%  | 8.40% | 17 € | 180      | 41 € | 96    | 10 € |



|      | RATE | REVENUES | COSTS |
|------|------|----------|-------|
| -20% | 30.1 | 5.5      | 36.3  |
| -10% | 26.6 | 14.4     | 29.8  |
| 0%   | 23.2 | 23.2     | 23.2  |
| 10%  | 20.2 | 32.1     | 16.7  |
| 20%  | 17.3 | 41.0     | 10.2  |

## L'ANALISI DI SENSITIVITÀ con probabilità di accadimento

Nella variante più complessa, si può assegnare una **PROBABILITÀ DI ACCADIMENTO** per ciascun valore assunto dall'input (analisi di scenario):

- Calcolo il Van o il Tir di ciascuno scenario
- Individuo la probabilità di tale scenario
- Individuo la somma ponderata dei Tir ponderati per la loro probabilità

Esempio

- Probabilità scenario ottimistico (2%), pessimistico (65%), stazionario (33%)

|                                 |     | +5%     | 0       | -5%     |
|---------------------------------|-----|---------|---------|---------|
| Residenziale: valore di mercato |     | 2625,00 | 2500,00 | 2375,00 |
| Tasso di rendimento interno     | A   | 3,45%   | 2,97%   | 2,46%   |
| Probabilità                     | B   | 2%      | 33%     | 65%     |
| Ponderazione                    | A*B | 0,07%   | 0,98%   | 1,60%   |
| Somma                           |     | 2,65%   |         |         |

- Il Tir più probabile è del 2,65%, che considera non solo le variazioni di mercato ma anche la probabilità di accadimento

## L'ANALISI DI SENSITIVITÀ - problematiche

Alcuni aspetti problematici dell'analisi di sensitività:

- L'identificazione dei fattori di rischio e la determinazione dell'ampiezza delle loro oscillazioni **sono soggettivi** (Variazione del 5%, 10%, 15%?)
- L'analisi separata sulle singole variabili **esclude** che vi sia fra di loro **una correlazione** o che si possano manifestare congiuntamente gli scenari previsti sulle singole variabili
- **Non si considera la probabilità** di manifestazione dello scenario (che probabilità assegno al verificarsi dello scenario negativo o positivo?) o se si considera come la calcolo?

## Riferimenti bibliografici

- Hoesli M., Morri G. (2010). Investimento immobiliare. Mercato, valutazione, rischio e portafogli. Hoepli, pp 47-165.
- Brealey R.A., Myers S.C., Sandri S. (2011) “Capital Budgeting”, McGraw-Hill, Milano
- F. Prizzon (1995), Gli investimenti immobiliari, Celid
- C. Cacciamani (a cura di) (2006), Real Estate, Manuale di economia e Finanza Immobiliare, Egea, Milano
- S. Bellintani, O. Tronconi (2006) Valutazione e valorizzazione immobiliare, Esperienze, metodiche e casi studio, Il Sole 24 ORE, Milano

