

# Lezione Quattro

---

Indicatori di rischio per gli  
strumenti finanziari

# Rischiosità dei rendimenti

- Osservazione dei rendimenti ex ante e ex post
- In fase ex ante il rendimento può essere soggetto a fattori di rischio in funzione delle caratteristiche dello strumento:
  - Titolo “zero coupon” (flusso unico)
  - Titolo con cedola a tasso fisso (rendita)
  - Titolo con cedola a tasso variabile
  - Titolo azionario
- Necessità di avere degli strumenti che consentano di misurare il livello di rischio associato al rendimento dello strumento

# Lo scarto quadratico medio

- Passaggio da un approccio di tipo deterministico a uno di tipo probabilistico (stati del mondo)

- Rendimento medio atteso:

$$\bar{r} = \sum_{i=1}^n r_i \times \rho_i$$

- Deviazione standard stimata del rendimento:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2 \times \rho_i}$$

# Lo scarto quadratico medio - applicazione

Titolo A		Titolo B		Titolo C	
p(i)	r(i)	p(i)	r(i)	p(i)	r(i)
30%	14%	30%	20%	10%	14%
40%	12%	40%	12%	80%	12%
30%	10%	30%	4%	10%	10%
<b>r medio</b>	<b>12%</b>		<b>12%</b>		<b>12%</b>

# Lo scarto quadratico medio: applicazione ai rendimenti ex post

- Spesso nella pratica le previsioni circa i rendimenti attesi sono di difficile formulazione; al fine del calcolo del rischio dello strumento si sostituiscono ai rendimenti attesi la serie storica di rendimenti passati afferenti allo stesso strumento

- Rendimento medio storico:  $\bar{r} = \sum_{i=1}^n \frac{r_i}{n}$

- Deviazione standard stimata del rendimento:

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(r_i - \bar{r})^2}{n}}$$

# Lo scarto quadratico medio: applicazione ai rendimenti ex post

Per il calcolo della deviazione standard (o scarto quadratico medio) si procede nel modo seguente:

- Dai prezzi delle singole azioni, si estrapolano i rendimenti (le variaz. % dei prezzi)
- Si procede alla stima del rendimento medio e degli scarti dei singoli rendimenti dal dato medio
- Si procede al calcolo della media degli scarti al quadrato
- La radice quadrata del valore sopra restituisce la **deviazione standard dei rendimenti**, cioè il **rischio dell'azione**



L'intero processo può essere svolto utilizzando la formula di excel: **dev.st.pop**

Data	Fiat	Ras	Mediobanca	Telecom	Fiat	Ras	Mediobanca	Telecom
	Prezzi				Variaz. % dei prezzi			
01/01/1991	31191	14085	9970	1606				
01/01/1992	27433	16697	10450	1888	-12,05%	18,54%	4,81%	17,56%
01/01/1993	23302	16541	9963	1630	-15,06%	-0,93%	-4,66%	-13,67%
01/01/1994	39736	23141	12614	4024	70,53%	39,90%	26,61%	146,87%
01/01/1995	54364	14902	11294	4341	36,81%	-35,60%	-10,46%	7,88%
01/01/1996	46636	16322	9396	4093	-14,22%	9,53%	-16,81%	-5,71%
01/01/1997	41455	14234	7124	6338	-11,11%	-12,79%	-24,18%	54,85%
01/01/1998	51480	17212	11974	11229	24,18%	20,92%	68,08%	77,17%
01/01/1999	56460	23915	22968	14051	9,67%	38,94%	91,82%	25,13%
01/01/2000	58262	19787	19822	27207	3,19%	-17,26%	-13,70%	93,63%
dev standard					27,44%	24,25%	38,50%	49,90%

# La duration: misura della sensibilità del prezzo alle variazioni del tasso

La somma delle scadenze di manifestazione di tutti i flussi finanziari associati allo strumento finanziario ponderate per il rapporto tra il corrispondente flusso attualizzato e il prezzo corrente dello strumento

$$D = \sum_{k=1}^n \frac{t_k \times \frac{F_k}{(1 + IRR)^{t_k}}}{P}$$

# Esempio di calcolo della duration

(obbligazione durata 4 anni, cedola semestrale del 10%, rendimento dell'8%)

t	CF <sub>t</sub>	$\frac{1}{(1 + 4\%)^{2t}}$	$\frac{CF_t}{(1 + 4\%)^{2t}}$	$\frac{CF_t \times t}{(1 + 4\%)^{2t}}$	Percentuale dell'investimento iniziale recuperato
0,5	50	0,9615	48,08	26,04	26,04/1.067,34 = 0,02
1,0	50	0,9246	46,23	46,23	46,23/1.067,34 = 0,04
1,5	50	0,8890	44,45	66,67	66,67/1.067,34 = 0,06
2,0	50	0,8548	42,74	85,48	85,48/1.067,34 = 0,08
2,5	50	0,8219	41,10	102,75	102,75/1.067,34 = 0,10
3,0	50	0,7903	39,52	118,56	118,56/1.067,34 = 0,11
3,5	50	0,7599	38,00	133,00	133,00/1.067,34 = 0,13
4,0	1,050	0,7307	<u>767,22</u>	<u>3.068,88</u>	3.068,88/1.067,34 = <u>2,88</u>
Totale			1.067,34	3.645,61	3,42

$$D = \frac{3.645,61}{1.067,34} = 3,42 \text{ anni}$$



# Esempio di calcolo della duration

(obbligazione durata 4 anni, zero coupon, rendimento dell'8%)

t	CF <sub>t</sub>	$\frac{1}{(1 + 8\%)^t}$	$\frac{CF_t}{(1 + 8\%)^t}$	$\frac{CF_t \times t}{(1 + 8\%)^t}$	Percentuale dell'investimento iniziale recuperato
0,5					
1,0					
1,5					
2,0					
2,5					
3,0					
3,5					
4,0	1.452,10	0,7350	<u>1.067,34</u>	<u>4.269,36</u>	4.269,36 / 1.067,34 = <u>4</u>
Totale			1.067,34	4.269,36	4

$$D = \frac{4.269,36}{1.067,34} = 4 \text{ anni}$$

# Caratteristiche della duration

- Duration e cedola
  - Maggiore è la cedola o il pagamento di interessi promesso su un titolo, più bassa è la duration
- Duration e rendimento a scadenza
  - Maggiore è il rendimento di un titolo, più bassa è la duration
- Duration e scadenza
  - La duration aumenta insieme alla scadenza, ma a un tasso decrescente

# La duration modificata

- Permette di approssimare la sensibilità del titolo alle variazioni dei tassi di interesse; più in dettaglio essa permette di quantificare la variazione attesa del prezzo del titolo rispetto ad una corrispondente variazione dei rendimenti richiesti dal mercato

- Duration modificata:  $DM = \frac{D}{(1 + IRR)}$

- Relazione tra prezzo e rendimento:

$$\frac{\Delta P}{P} = -\frac{D}{(1 + IRR)} \times \Delta IRR = -DM \times \Delta IRR$$

# La duration modificata

- Duration modificata titolo con cedola:

$$DM = \frac{D}{(1 + IRR)} = \frac{3,42}{(1 + 8\%)} = 3,17$$

- Duration modificata titolo zero coupon:

$$DM = \frac{D}{(1 + IRR)} = \frac{4}{(1 + 8\%)} = 3,70$$

- Shock di tasso (+1%) per titolo con cedola:

$$\frac{\Delta P}{P} = -\frac{D}{(1 + IRR)} \times \Delta IRR = -3,17 \times 1\% = -3,17\%$$

- Shock di tasso (+1%) per titolo zero coupon:

$$\frac{\Delta P}{P} = -\frac{D}{(1 + IRR)} \times \Delta IRR = -3,70 \times 1\% = -3,70\%$$