

# CALCOLO DEL VALORE ATTUALE

Interesse al 25% → potere d'acquisto nominale  
o 75 se bei 100



**Dr. Emilio Tomasini & Associates**

Professore a contratto di Finanza Aziendale Università di Bologna

2

<http://www.unibo.it/docenti/emilio.tomasini>

# ARGOMENTI TRATTATI

1. Calcolo del valore attuale e del valore attuale netto
2. Calcolo del tasso di rendimento di un investimento (da affiancare a VAN)
3. Scorciatoie per il calcolo del valore attuale
4. Interesse composto e interesse semplice
5. Tasso di interesse reale e tasso di interesse nominale
6. Valutazione di una obbligazione (o azione o immobile)
7. Cosa succede quando i tassi cambiano: duration



# 1) CALCOLO DEL VALORE ATTUALE NETTO (VAN)

→ Prezzo dell denaro ~~davanti > offerta prezzo~~ aumenta

- Gli interessi sono il valore finanziario del tempo INIZIALE
- Il capitale  $C_t$  a scadenza (chiamato montante) gode degli interessi maturati nel corso del tempo ( $t$ )
- Quindi alla scadenza  $t+1$  avviene che  $C_t = C_0 + C_0 * r$  → interessi
- Se raggruppo  $C_0$  ottengo  $C_t = C_0 * (1 + r)^t$   $\frac{C_0}{C_0}$  Capitale  
origine
- Questa è la capitalizzazione composta ovvero gli interessi maturano sugli interessi  $1+r \rightarrow$  Montante esponente  
esplode  
in base  
al tasso di  
interesse
- Nella capitalizzazione semplice (che vedremo dopo) gli interessi non maturano sugli interessi

Con un rendimento garantito all'8% →  $t+1$

in 10 anni:  $1,1^10 \rightarrow 10\%$  interessi  
raddoppia il guadagno

ma solo sul capitale

{ Q.D. → dividendo  
sbb → cedolare  
IM → affitto

sul montante vengono applicati coefficienti di Trasformazione

## CALCOLO DEL VALORE ATTUALE NETTO

Valore attuale = fattore di attualizzazione ×  $C_t$

Fattore di attualizzazione =  $1/(1 + r)^t$  in cui il tasso di attualizzazione corrisponde al costo opportunità del capitale.

Il fattore di attualizzazione può essere utilizzato per calcolare il valore attuale di qualsiasi flusso di cassa.

$$VA = C_t \times \frac{1}{(1 + r)^t}$$

il tasso di interesse ha grande influenza anche nel medio periodo

INFLAZIONE



## CALCOLO DEL VALORE ATTUALE NETTO

Valore attuale netto = VAN

montante - investimento  $\geq 0$

VAN = VA - Investimento

$$VAN = C_0 + \frac{C_1}{(1+r)}$$

$\overset{-10\text{ M}}{\uparrow} \quad C_1 = 12\text{ M}$   
 $r = 10\%$   
 $= 0,1$

, investimento (negativo)

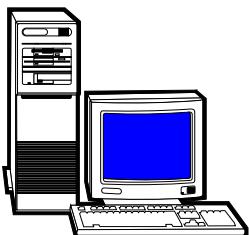
Caso: a 10 M, versi a 12 M, con l'attuale inflazione  
del 0,54%... guadagni effettivamente 1260

# CALCOLO DEL VALORE ATTUALE

## □ Esempio

- Avete appena comprato un computer per € 3 000. Il contratto prevede il pagamento fra due anni a tasso zero. Se potete guadagnare l'8% sul vostro denaro, quanto denaro dovreste mettere da parte oggi per pagare l'importo dovuto alla scadenza dei due anni?

$$VA = \frac{3000}{(1.08)^2} = € 2\ 572.02$$



# CALCOLO DEL VALORE ATTUALE

## □ Esempio

- Siete certi di ricevere senza alcun rischio € 200 tra due anni. Se il tasso di interesse sui titoli di Stato senza rischio fosse pari a 7,7%, quale sarebbe il valore attuale della somma di denaro futura?

$$VA = \frac{200}{(1.077)^2} = € 172.42$$



# CALCOLO DEL VALORE ATTUALE

- I valori attuali possono essere sommati tra loro per valutare una serie di flussi di cassa.

$$VA = \frac{C_1}{(1+r_1)^1} + \frac{C_2}{(1+r_2)^2} + \dots$$

- Esempio
  - Dati due euro — uno ricevuto fra un anno e l'altro fra due anni — il valore di ciascuno è comunemente definito fattore di attualizzazione.  
Assumete che  $r_1 = 7\%$  e  $r_2 = 7.7\%$ .

## CALCOLO DEL VALORE ATTUALE

$$FA_1 = \frac{1,00}{(1+0,07)^1} = 0,93$$

$$FA_2 = \frac{1,00}{(1+7,7)^2} = 0,86$$

0,077

↗ costo fisso

$$\begin{aligned} VA &= FA_1 \times \underline{CF_1} + FA_2 \times \underline{\frac{CF_2}{1\in}} \\ &= 0,83 \times 1 + 0,86 \times 1 = 1,79 \end{aligned}$$

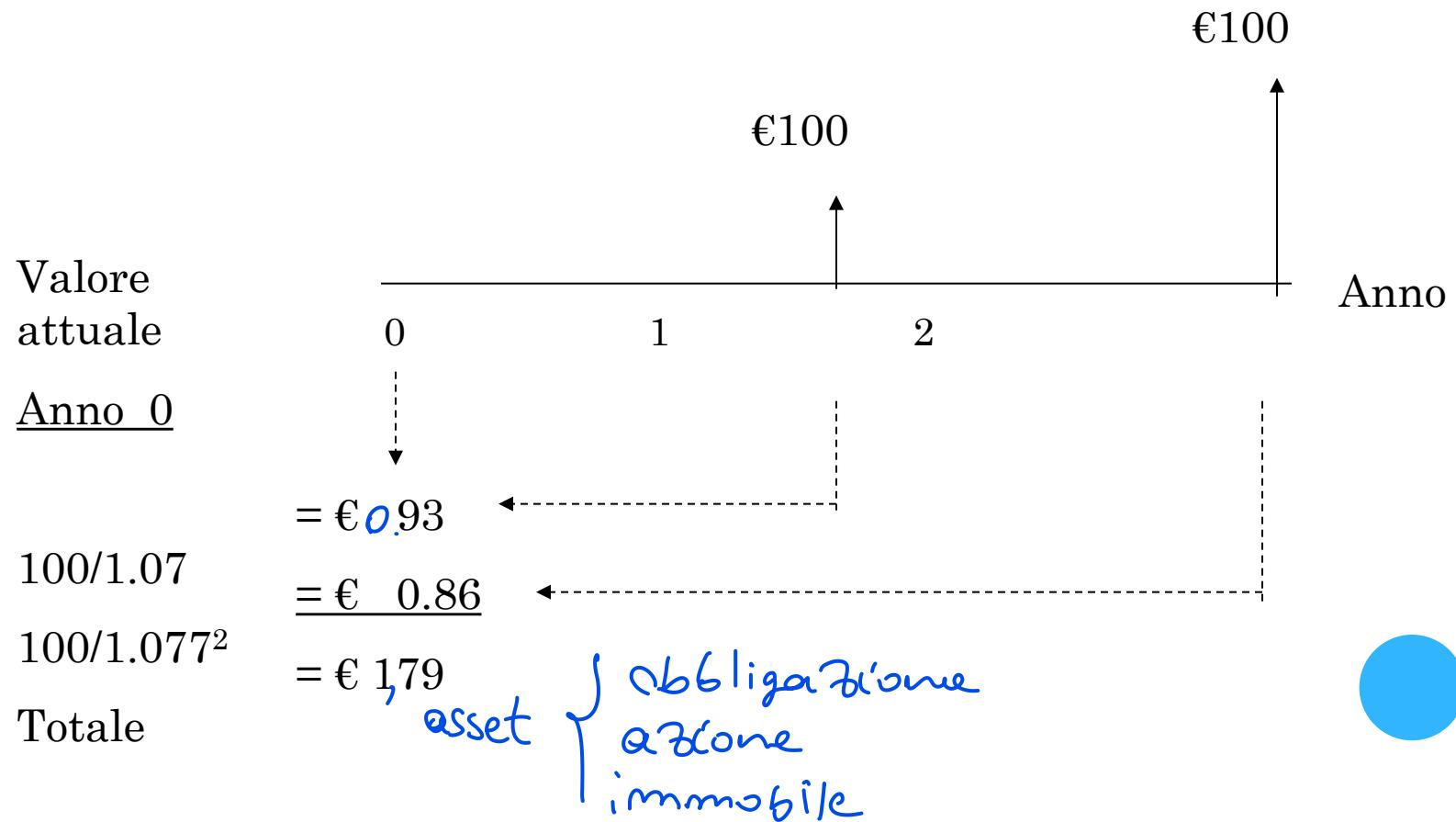
→ tutti gli incassi devono essere certi

## LA FINANZA AZIENDALE SI OCCUPA DI TEMPO E INCERTEZZA E DEI LORO EFFETTI SUL LAVORO ↳ probabilità certe (100% che accadano)

- Dobbiamo occuparci di come si modifica il valore attuale netto **al variare del tempo** in cui sono percepiti i cash flow
- Dobbiamo occuparci di come si modifica il valore attuale netto **al variare del rischio** (incertezza) con cui questi valori sono percepiti in futuro: se il rischio aumenta ovviamente diminuisce il valore netto

# CALCOLO DEL VALORE ATTUALE: SOLO TEMPO

Valore attuale di un investimento che genera flussi di cassa di € 100 all'anno per due anni ad un costo opportunità di  $r_1 = 7\%$  e  $r_2 = 7.7\%$ .



non ci preoccupiamo delle probabilità  
↗ (no incertezza)

## DISCOUNTED CASH FLOW (DCF) SOLO TEMPO

$$VA = \frac{C_1}{1+r_1} + \frac{C_2}{(1+r_2)^2} + \frac{C_3}{(1+r_3)^3} + \dots$$

$$VAN = C_0 + VA = C_0 + \sum \frac{C_t}{(1+r_t)^t}$$

investimento/capitale iniziale

costo villa 368.000€

$t = 25$  anni     $57600 + \text{tasso di inflazione (1,95\%)}$

10 anni tasso di recupero (ci si è ricontrata la casa)

15 anni prime di interventi: straordinari

15 anni di guadagno passivo

# ESEMPIO SOLO EFFETTI DEL TEMPO

## □ Valutazione di un immobile a uso uffici

### ■ Fase 1: Previsione dei flussi di cassa

Costo dell'immobile =  $C_0 = 350$

Prezzo di vendita nell'anno 1 =  $C_1 = 400$

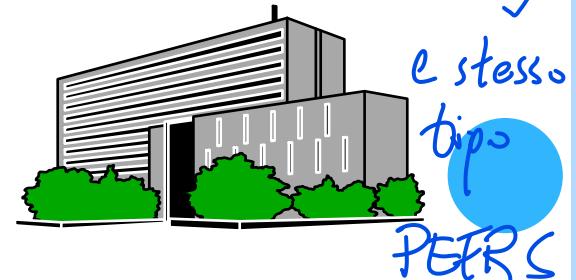
Tasso d' rendimento che offre investimenti alternativi a perito<sup>rischio</sup>

### ■ Fase 2: Stima del costo opportunità del capitale

Tasso da battere per proseguire nell'investimento (stesso rischio)

Se investimenti in titoli di stato a uguale grado di rischio nel mercato dei capitali offrono un rendimento del 7%, allora:

Costo del capitale =  $r = 7\%$



# ESEMPIO SOLO EFFETTI DEL TEMPO

- Valutazione di un immobile a uso uffici
  - Fase 3: Sconto dei futuri flussi di cassa

$$VA = \frac{C_1}{1+r} = \frac{400}{1+0.07} = 374$$

- Fase 4: Se il valore attuale del flusso di cassa futuro supera l'investimento, proseguite.

$$VAN = C_0 + \frac{C_1}{1+r} = -350 + 374 = 24$$



# PREZZO UNICO, ARBITRAGGIO E CURVA PER SCADENZA DEI TASSI DI INTERESSE

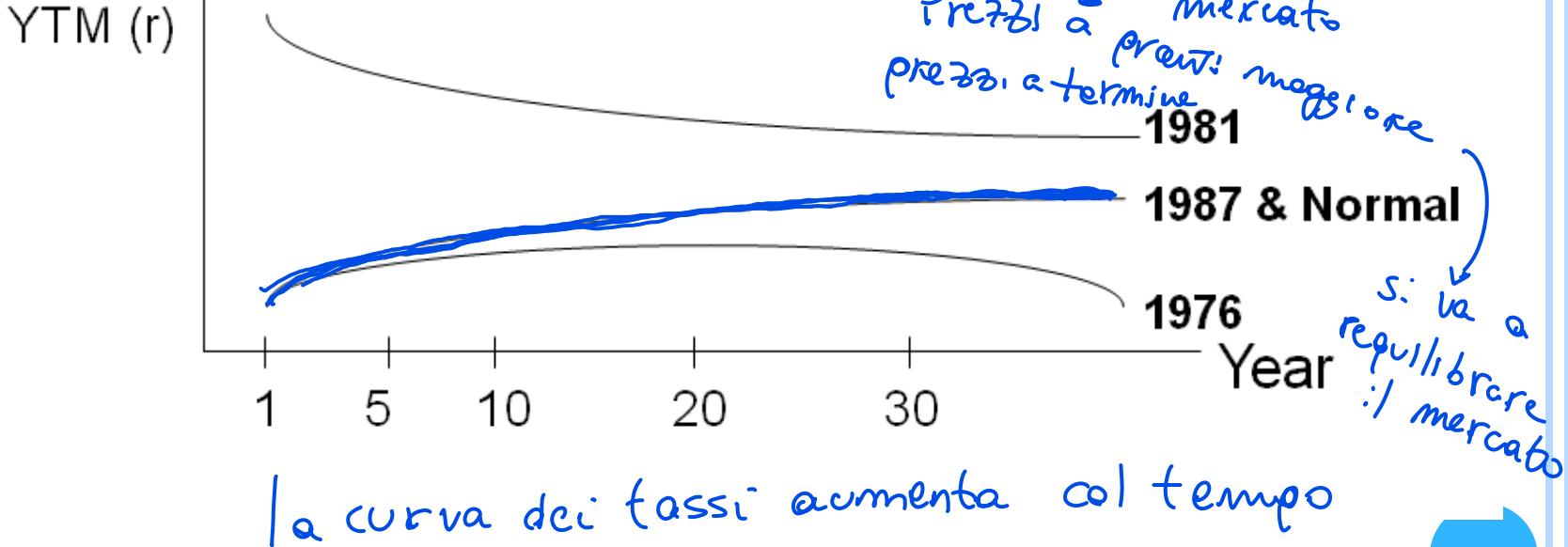
- **Prezzo unico:** tutti i beni uguali sono prezzati ugualmente  
*comprare prima di vendere*
- **Arbitraggio:** se sono prezzati uguali esiste la possibilità di realizzare un arbitraggio ovvero un guadagno immediato senza rischio (esistono gli arbitraggi nella realtà ? Se esistono quanto durano ?)



# LA CURVA A SCADENZA DEI TASSI DI INTERESSE

**Curva dei tassi:** un euro oggi è meno di un euro domani che è meno di un euro dopodomani. All'aumentare del tempo i tassi aumentano. Ma le curve dei tassi in situazioni abnormali possono essere invertite (backwardation) piuttosto che crescenti (contango). Noi durante il corso per semplificare assumeremo una curva dei tassi per scadenza PIATTA.

## STRUTTURA PER SCADENZA



# CONTANGO E BACKWARDATION SULLE MERCI

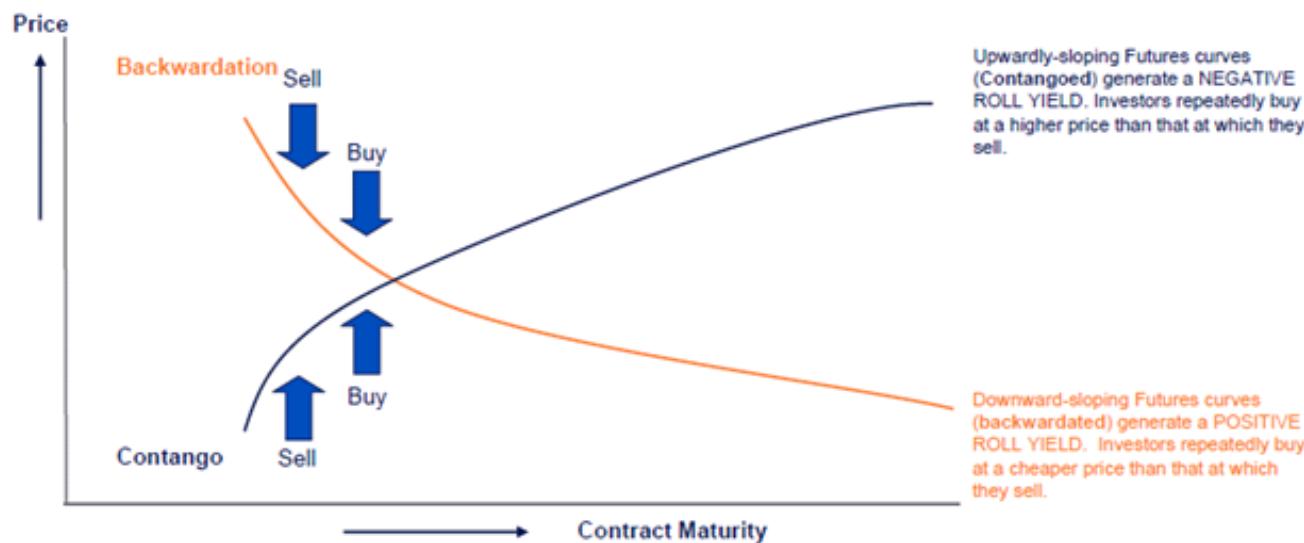
«IMMAGAZZINABILI» (PETROLIO, GRANO, ETC)

Per un tasso dell'8% il  
valore attuale di 1 euro è

di 0,09 a 30 anni e 0,00

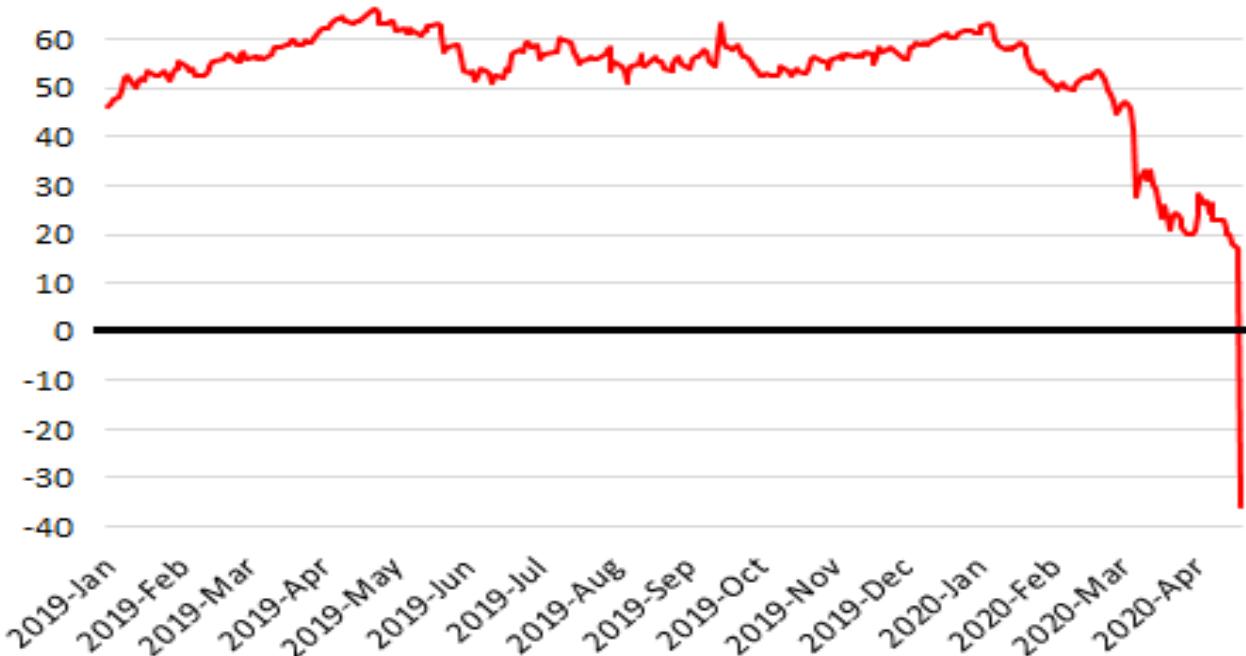
a 100 anni

Merci immagazzinabili e valore finanziario del tempo sono la stessa cosa: sulle merci c'è il «costo di stoccaggio» sui valori finanziari c'è il «tasso di interesse» ma è più facile parlare di costo di stoccaggio (costo percentuale per trasportare il grano nei silos da una stagione all'altra) che di tasso di interesse (costo percentuale per trasportare un valore finanziario nel tempo)



# PUÒ UN PREZZO ESSERE NEGATIVO ? E' SUCCESSO SUL PETROLIO NELL'APRILE 2020

**WTI May Futures Collapse to Minus -\$37  
\$ per barrel, near-month contract**



Source: Investing.com

WOLFSTREET.com

COSTO DI STOCCAGGIO E TASSO DI INTERESSE  
SONO LA NAVICELLA CHE CI PERMETTE DI  
TRASPORTARE MERCI E VALORI NEL TEMPO



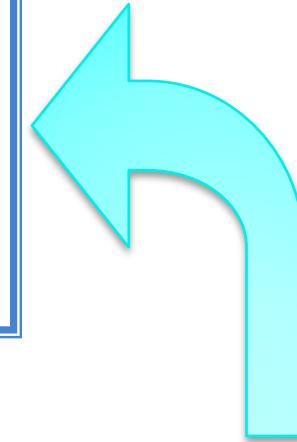
# SOLO EFFETTI DEL RISCHIO SUL VA

- Per depurare il VA dal rischio o agisco a livello di  $C_1$  modificandolo nel valore assoluto per adeguarlo al rischio o a livello di tasso di interesse. Di solito si modifica il tasso di interesse.
- Nel caso modifichi il tasso di interesse (attualizzazione) allora progetti di investimento a rischio più elevato richiedono un più elevato tasso di rendimento.
- Tassi di rendimento più elevati generano un valore attuale inferiore.
- **Nel corso delle lezioni noi per semplificare la materia NON considereremo l'impatto del rischio sul valore attuale**

## RISCHIO E VA

VA di  $C_1$  = €400 al 12%

$$VA = \frac{400}{1 + 0.12} = 357$$



VA di  $C_1$  = €400 al 7%

$$VA = \frac{400}{1 + 0.07} = 374$$



# REGOLA DEL VALORE ATTUALE NETTO

- Accettare gli investimenti che hanno un valore attuale netto positivo.

## Esempio

Supponiamo di investire 50 dollari oggi e di riceverne 60 fra un anno. Considerato un costo opportunità del 10%, dovremmo fare l'investimento?

$$\text{VAN} = -50 + \frac{60}{1+10\%} = € 4.55$$



# INCONVENIENTI DELLA REGOLA DEL VALORE ATTUALE NETTO

- Valori assoluti NON sono comparabili
- Debbo tenere conto di quanto investo per valutare quanto VALORE ATTUALE produco
- Il VAN è confrontabile sono a parità di INVESTIMENTO
- La finanza aziendale ripete all'infinito lo stesso ritornello: quanto rendimento per quanto rischio
- Se i rischi (INVESTIMENTI) sono diversi come faccio a confrontare il RENDIMENTO ?
- Quindi debbo adottare una regola di valutazione diversa dal VALORE ATTUALE NETTO per comparare diversi progetti di investimento

# VANTAGGI DELLA REGOLA DEL VALORE ATTUALE NETTO

- Alcuni VAN in valore assoluto potrebbero non essere interessanti per una azienda perché o insignificanti (troppo piccoli) oppure troppo impegnativi e non accessibili per le potenzialità di una piccola – media azienda
- Un piccolo imprenditore decide con le percentuali ma a livello psicologico si mette in tasca il valore assoluto



## 2) REGOLA DEL TASSO DI RENDIMENTO

- Accettare investimenti che offrono un tasso di rendimento maggiore del loro costo opportunità del capitale.

### Esempio

Nel progetto di seguito illustrato, il costo opportunità del capitale ammonta al 12%. È opportuno effettuare l'investimento?

$$\begin{aligned}\text{Rendimento} &= \frac{\text{profitto}}{\text{investimento}} = \\ &= \frac{400\ 000 - 350\ 000}{350\ 000} = 0.143 \text{ o } 14.3\%\end{aligned}$$

## CONFLITTO TRA LE DUE REGOLE DEL TASSO DI RENDIMENTO E DEL VALORE ATTUALE NETTO

- Se si considerano più flussi di cassa su più anni allora le due regole possono andare in conflitto
- Segnaliamo il problema ma lo rinviamo alle lezioni successive
- Sottolineiamo altresì che la formula del VAN ritorna un valore assoluto monetario mentre la regola del tasso di rendimento ritorna un tasso percentuale



### 3) SCORCIATOIE PER IL CALCOLO DEL VALORE ATTUALE

- Talvolta esistono dei metodi rapidi che rendono più agevole il calcolo del VA di un'attività che fornisce flussi di cassa in periodi differenti.
  
- Tali strumenti consentono di accelerare notevolmente il processo di calcolo.



# SCORCIATOIE PER IL CALCOLO DEL VA

- Rendita perpetua costante.
  - Flusso di cassa costante all'infinito. Questa formula consente di valutare azioni, obbligazioni, immobili

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{flusso di cassa}}{\text{valore attuale}}$$

$$r = \frac{C}{\text{VA}}$$

$$\Rightarrow \text{VA} = \frac{C}{r}$$



## ESEMPI DI CALCOLO DEL FAIR PRICE

- FAIR PRICE NEGOZIO = affitto annuo / tasso di rendimento medio dei negozi in quella città
- FAIR PRICE AZIENDA = utile aziendale / costo opportunità del settore



## UNA APPROXIMAZIONE POTENTISSIMA !

La formula della rendita perpetua contiene un piccolo trucco: in termini di matematica finanziaria **la differenza tra il valore attuale di una rendita perpetua e il valore attuale di una rendita annua con orizzonte temporale di 25-30 anni è minima.**

Quindi per calcolare il valore di un immobile è facile approssimare (affitto annuo / tasso di rendimento di quella categoria di immobili) oppure il valore di una azienda (EBITDA / costo opportunità di quel settore aziendale)



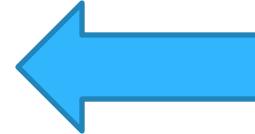




# IL VALORE DI UN APPARTAMENTO AFFITTATO AGLI STUDENTI A SAN DONATO

L'ANDAMENTO DEI CANONI NELLE CITTÀ UNIVERSITARIE			
Appartamenti per studenti nelle principali città universitarie italiane - Settembre 2017			
	Prezzo medio	Canone mese	Rendim. l'orario
◆ MILANO			
◆ Città Studi	3.800	900	4,1%
◆ Sempione	3.700	850	3,9%
◆ Bocconi	4.500	1100	4,2%
◆ Bicocca	3.300	650	3,4%
◆ ROMA			
◆ San Lorenzo	3.700	1200	5,6%
◆ Tor Vergata	3.300	950	4,9%
◆ Nomentana	3.700	900	4,2%
◆ Flaminio	3.900	800	3,5%
◆ Garbatella	3.800	750	3,4%
◆ TORINO			
◆ Crocetta	3.800	600	2,7%
◆ San Paolo	3.100	550	3,0%
◆ Santa Rita	2.800	530	3,2%
◆ Vanchiglia	2.500	550	3,8%
◆ GENOVA			
◆ San Fruttuoso	2.200	550	4,3%
◆ Centro Storico	2.600	650	4,3%
◆ Portoria	2.300	700	5,2%
◆ Castelletto	3.500	780	3,8%
◆ San Martino	3.300	700	3,6%
◆ BOLOGNA			
◆ San Donato	3.100	850	4,7%
◆ San Vitale	2.900	900	5,3%
◆ Marco Polo	2.800	850	5,2%
◆ FIRENZE			
◆ Rifredi	3.500	780	3,8%
◆ Gavinana	3.400	750	3,8%
◆ Campo di Marte	4.100	800	3,3%
◆ NAPOLI			
◆ Porto	3.300	760	3,9%
◆ Corso Umberto	3.500	880	4,3%
◆ S.Pietro Martire	2.400	550	3,9%
◆ Foria	2.200	500	3,9%
◆ BARI			
◆ Murat	3.400	600	3,0%
◆ San Paolo	2.300	450	3,4%

Fonte: Centro Studi AbitareCo



Fonte: Milano Finanza 15 ottobre 2017

# QUANTO COSTA AFFITTARE UN BILOCALE

QUANTO COSTA ALLO STUDENTE AFFITTARE UN BILOCALE				
	Prezzo medio	Canone mese	Canone mq/anno	Rendimento lordo
◆ URBINO	2.800	650	111	4,0%
◆ FERRARA	2.200	450	77	3,5%
◆ TRIESTE	2.500	650	111	4,5%
◆ PADOVA	2.800	750	129	4,6%
◆ PISA	2.300	700	120	5,2%
◆ PAVIA	2.100	700	120	5,7%

Fonte: Centro Studi AbitareCo

Fonte: Milano Finanza 15 ottobre 2017

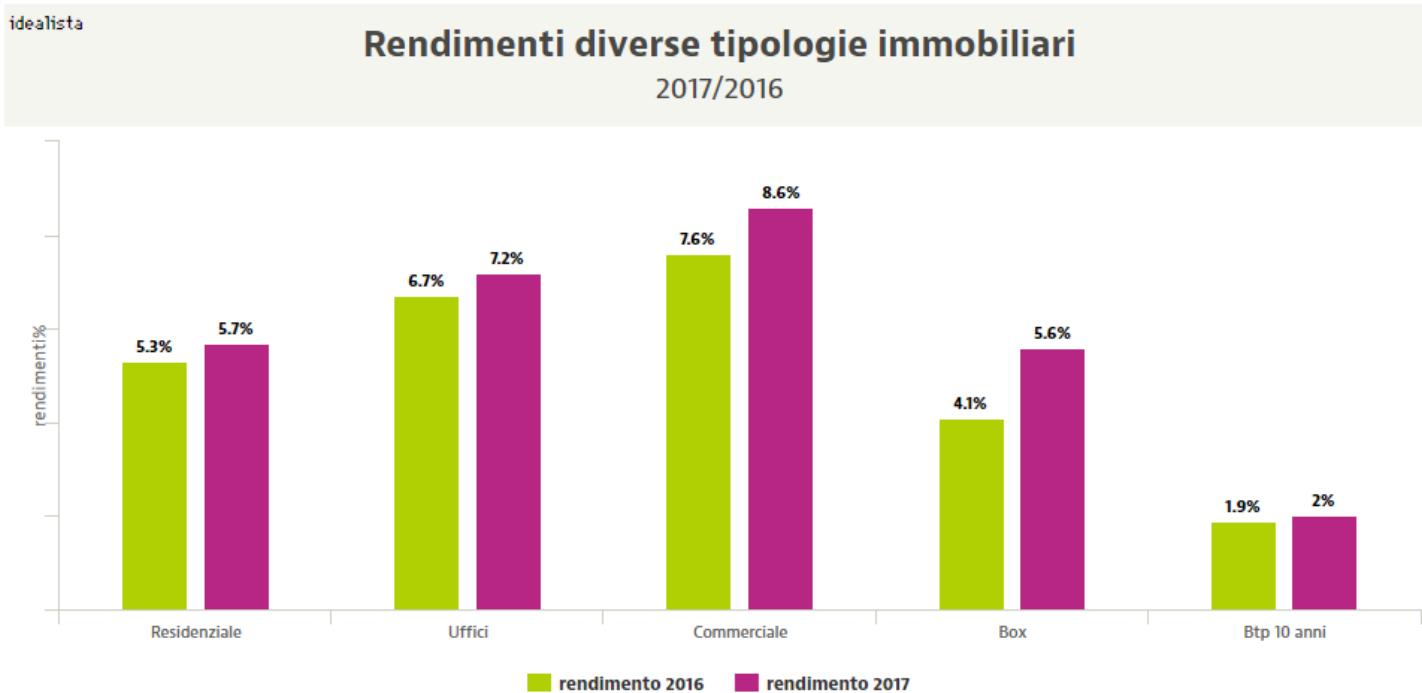
# RENDIMENTI RESIDENZIALI LUGLIO 2018

## AFFITTI E RENDIMENTI NEI CAPOLUOGHI DI REGIONE ITALIANI

Canoni di locazione di abitazioni usate abitabili nel libero mercato - In euro al metro quadrato all'anno - Luglio 2018

Zone di pregio			Centri		Semicentri		Periferie		Rendim. potenz. lordini annui
	Minimi	Massimi	Minimi	Massimi	Minimi	Massimi	Minimi	Massimi	
◆ BARI	109	146	98	127	76	91	58	76	5,1%
◆ BOLOGNA	121	150	100	127	84	104	66	84	4,5%
◆ CAGLIARI	109	134	90	110	73	95	63	76	5,8%
◆ CATANIA	87	119	71	97	56	77	43	61	5,5%
◆ FIRENZE	163	208	140	169	110	134	88	107	5,0%
◆ GENOVA	115	154	92	126	68	96	49	69	5,4%
◆ MILANO	232	315	188	259	139	179	89	122	5,0%
◆ NAPOLI	158	221	112	153	76	106	57	80	5,1%
◆ PADOVA	120	144	102	125	77	93	57	73	5,6%
◆ PALERMO	92	116	78	99	64	75	48	61	5,8%
◆ ROMA	267	348	220	296	145	192	98	133	5,7%
◆ TORINO	113	145	98	125	76	97	60	76	5,3%
◆ VENEZIA CITTÀ	186	238	151	197	119	153	90	116	4,2%
◆ VENEZIA MESTRE	98	118	87	112	70	90	58	80	5,9%
◆ Medie	141	183	116	152	88	113	66	87	5,2%

# DIVERSI RENDIMENTI IMMOBILIARI

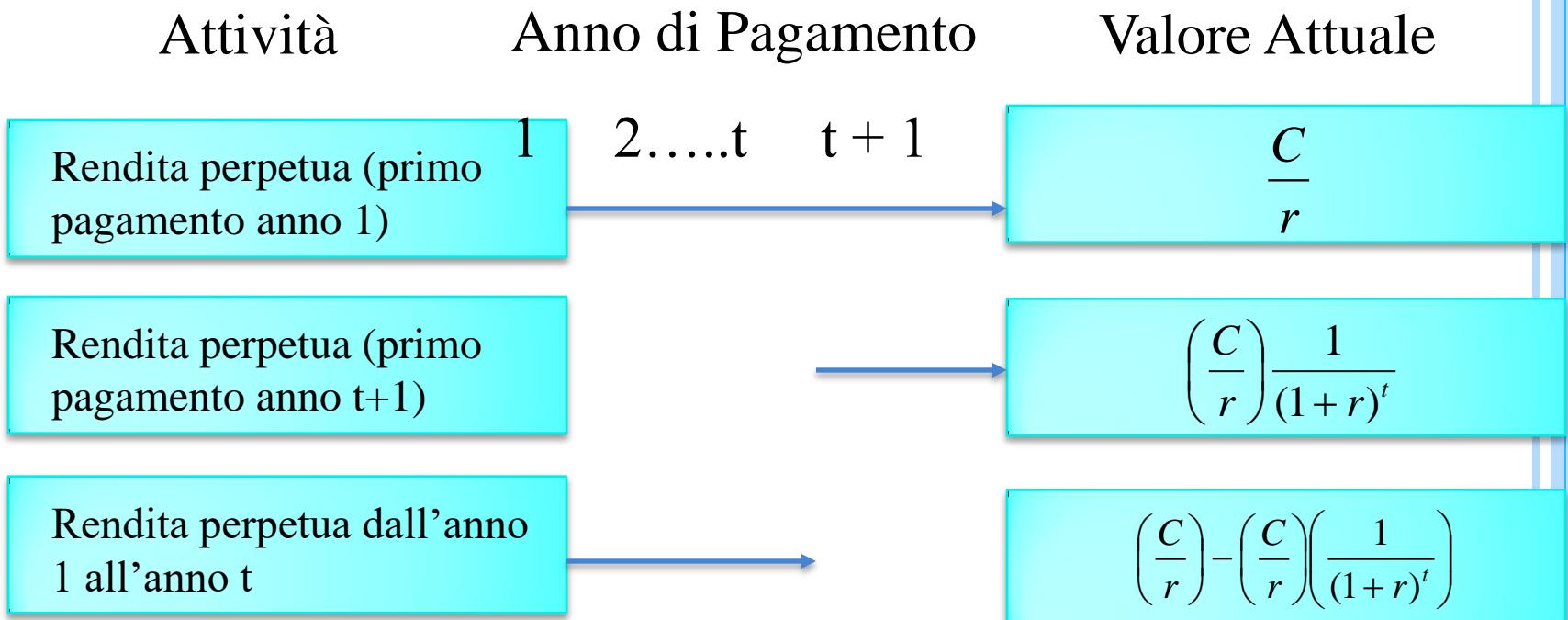


# DIFFICILE E' TROVARE IL COSTO OPPORTUNITA' PER SETTORE => DAMODARAN

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1 Date updated:	5-Jan-19							YouTube Video Guide			
2 Created by:	Aswath Damodaran, adamodar@stern.nyu.edu										
3 What is this data?	Cost of equity and capital (updateable)				Western Europe						
4 Home Page:	<a href="http://www.damodaran.com">http://www.damodaran.com</a>										
5 Data website:	<a href="http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile.html">http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile.html</a>										
6 Companies in each industry:	<a href="http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls">http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/indname.xls</a>										
7 Variable definitions:	<a href="http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm">http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/variable.htm</a>										
8 To update this spreadsheet, enter the following							Cost of Debt Lookup Table (based on std dev in stock prices)				
9 Long Term Treasury bond rate =			2.68%				Standard Deviation				
10 Risk Premium to Use for Equity =			7.11%				0	0.25	0.90%		
11 Global Default Spread to add to cost of debt =			0.93%				0.25	0.4	1.50%		
12 Do you want to use the marginal tax rate for cost of debt?							Yes	0.4	0.65	1.88%	
13 If yes, enter the marginal tax rate to use							22.27%	0.65	0.75	2.75%	
14								0.75	0.9	5.75%	
15 These costs of capital are in USA. To convert to a different currency, please enter								0.9	1	7.25%	
16 Expected inflation rate in Euros =		1.00%						1	10	8.75%	
17 Expected inflation rate in US \$ =		2.10%									
18											
19 Industry Name	Number of Firms	Beta	Cost of Equity	E/D+E	Std Dev in Stock	Cost of Debt	Tax Rate	After-tax Cost of Debt	D/D+E	Cost of Capital	Cost of Capital (Euros)
20 Advertising	87	0.86	8.78%	63.94%	39.87%	5.11%	15.60%	3.97%	36.06%	7.05%	5.89%
21 Aerospace/Defense	46	1.28	11.76%	81.20%	39.39%	5.11%	13.75%	3.97%	18.80%	10.30%	9.11%
22 Air Transport	38	0.93	9.30%	56.50%	40.70%	5.49%	17.10%	4.27%	43.50%	7.11%	5.96%
23 Apparel	122	0.90	9.11%	83.25%	36.63%	5.11%	12.88%	3.97%	16.75%	8.25%	7.08%
24 Auto & Truck	25	1.26	11.64%	38.03%	32.26%	5.11%	16.71%	3.97%	61.97%	6.89%	5.73%
25 Auto Parts	55	1.45	13.00%	65.83%	39.25%	5.11%	18.70%	3.97%	34.17%	9.91%	8.73%
26 Bank (Money Center)	126	1.16	10.93%	15.25%	28.83%	5.11%	20.30%	3.97%	84.75%	5.03%	3.90%
27 Banks (Regional)	69	0.57	6.75%	24.01%	23.33%	4.51%	19.99%	3.51%	75.99%	4.29%	3.16%
28 Beverage (Alcoholic)	53	0.65	7.27%	66.13%	29.21%	5.11%	16.14%	3.97%	33.87%	6.15%	5.01%
29 Beverage (Soft)	16	0.65	7.29%	79.59%	32.49%	5.11%	18.05%	3.97%	20.41%	6.61%	5.47%
30 Broadcasting	25	0.96	9.53%	76.35%	36.94%	5.11%	18.39%	3.97%	23.65%	8.21%	7.05%
31 Brokerage & Investment Banking	68	1.05	10.12%	74.93%	42.44%	5.49%	14.20%	4.27%	25.07%	8.65%	7.48%
32 Building Materials	83	1.03	10.03%	73.93%	34.22%	5.11%	16.02%	3.97%	26.07%	8.45%	7.28%
33 Business & Consumer Services	206	0.99	9.70%	72.85%	41.33%	5.49%	16.72%	4.27%	27.15%	8.23%	7.06%
34 CableTV	8	1.19	11.13%	32.79%	33.00%	5.11%	16.97%	3.97%	67.21%	6.32%	5.17%

# SCORCIATOIE PER IL CALCOLO DEL VA

- Flusso di cassa di durata limitata (rendita annua)
  - Attività che paga una somma fissa ogni anno per un certo numero di anni.



Rendite: valore attuale di una rendita annua di euro 1 per t anni

$$\left( \frac{C}{r} \right) - \left( \frac{C}{r} \right) \left( \frac{1}{(1+r)^t} \right)$$

Numero di periodi	Tasso di interesse								
	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%
1	0.9901	0.9804	0.9709	0.9615	0.9524	0.9434	0.9346	0.9259	0.9174
2	1.9704	1.9416	1.9135	1.8861	1.8594	1.8334	1.8080	1.7833	1.7591
3	2.9410	2.8839	2.8286	2.7751	2.7232	2.6730	2.6243	2.5771	2.5313
4	3.9020	3.8077	3.7171	3.6299	3.5460	3.4651	3.3872	3.3121	3.2397
5	4.8534	4.7135	4.5797	4.4518	4.3295	4.2124	4.1002	3.9927	3.8897
6	5.7955	5.6014	5.4172	5.2421	5.0757	4.9173	4.7665	4.6229	4.4859
7	6.7282	6.4720	6.2303	6.0021	5.7864	5.5824	5.3893	5.2064	5.0330
8	7.6517	7.3255	7.0197	6.7327	6.4632	6.2098	5.9713	5.7466	5.5348
9	8.5660	8.1622	7.7861	7.4353	7.1078	6.8017	6.5152	6.2469	5.9952
10	9.4713	8.9826	8.5302	8.1109	7.7217	7.3601	7.0236	6.7101	6.4177
11	10.3676	9.7868	9.2526	8.7605	8.3064	7.8869	7.4987	7.1390	6.8052
12	11.2551	10.5753	9.9540	9.3851	8.8633	8.3838	7.9427	7.5361	7.1607
13	12.1337	11.3484	10.6350	9.9856	9.3936	8.8527	8.3577	7.9038	7.4869
14	13.0037	12.1062	11.2961	10.5631	9.8986	9.2950	8.7455	8.2442	7.7862
15	13.8651	12.8493	11.9379	11.1184	10.3797	9.7122	9.1079	8.5595	8.0607
16	14.7179	13.5777	12.5611	11.6523	10.8378	10.1059	9.4466	8.8514	8.3126
17	15.5623	14.2919	13.1661	12.1657	11.2741	10.4773	9.7632	9.1216	8.5436
18	16.3983	14.9920	13.7535	12.6593	11.6896	10.8276	10.0591	9.3719	8.7556
19	17.2260	15.6785	14.3238	13.1339	12.0853	11.1581	10.3356	9.6036	8.9501
20	18.0456	16.3514	14.8775	13.5903	12.4622	11.4699	10.5940	9.8181	9.1285
21	18.8570	17.0112	15.4150	14.0292	12.8212	11.7641	10.8355	10.0168	9.2922
22	19.6604	17.6580	15.9369	14.4511	13.1630	12.0416	11.0612	10.2007	9.4424
23	20.4558	18.2922	16.4436	14.8568	13.4886	12.3034	11.2722	10.3741	9.5802
24	21.2434	18.9139	16.9355	15.2470	13.7986	12.5504	11.4693	10.5288	9.7066
25	22.0232	19.5235	17.4131	15.6221	14.0939	12.7834	11.6536	10.6748	9.8226
30	25.8077	22.3965	19.6004	17.2920	15.3725	13.7648	12.4090	11.2578	10.2737
40	32.8347	27.3555	23.1148	19.7928	17.1591	15.0463	13.3317	11.9246	10.7574
50	39.1961	31.4236	25.7298	21.4822	18.2559	15.7619	13.8007	12.2335	10.9617

- Rendita perpetua da t in poi
  - Attività che paga una somma fissa ogni anno all'infinito (infinito ? 25-30 anni) dall'anno t in poi

$$\text{VA della rendita annua} = \frac{C}{r} \cdot \frac{1}{(1+r)^t}$$



# SCORCIATOIE PER IL CALCOLO DEL VA

- Rendita annua da 1 a t
  - Attività che paga una somma fissa ogni anno per un certo numero di anni dall'anno 1 all'anno t

$$\text{VA della rendita annua} = C \times \left[ \frac{1}{r} - \frac{1}{r(1+r)^t} \right]$$



## ESEMPIO 1: VALORE ATTUALE COME INCOGNITA

Prendete un'auto in leasing per 4 anni a € 300 al mese. Non vi è richiesto di pagare alcuna somma in anticipo né alla scadenza del contratto. Se il vostro costo opportunità del capitale è di 0.5% al mese, qual è il costo dell'operazione di leasing?

$$\text{Costo del leasing} = 300 \times \left[ \frac{1}{0.005} - \frac{1}{0.005 (1 + 0.005)^{48}} \right]$$

$$\text{Costo} = € 12\ 774.10$$

e non 14.400  
ovvero 300 X 48



## ESEMPIO 2: RENDITA COME INCognITA

Accendete un mutuo in banca per l'acquisto di una casa. L'importo del mutuo è di 250.000 euro, la durata è di 30 anni, il tasso del 9%. Quanto sarà la rata annuale del prestito ?

$$VA = RENDITA * FATTORE DI RENDITA$$

$$250.000 = RENDITA * 10,2737$$

$$RENDITA = 250.000 / 10,2737 = 24.333$$



# SCORCIATOIE PER IL CALCOLO DEL VA

- Rendita perpetua crescente.
  - Flusso di cassa crescente ad un tasso costante  $g$ .

$$VA_0 = \frac{C_1}{r - g}$$

La formula può essere utilizzata  
in ogni tempo futuro  $t$ :

$$VA_t = \frac{C_{t+1}}{r - g}$$



# CONSEGUENZE DELLA RENDITA PERPETUA CRESCENTE

- La rendita perpetua crescente può sembrare una inutile complicazione ma si dimostrerà un ottimo modello di approssimazione del fair price di una azienda quando andremo ad inserire appunto la variabile  $g$  che è il tasso di crescita degli utili e verificheremo che  $g = (1-b) * \text{ROE}$  ... ma per il momento soprasseggiamo



# SCORCIATOIE PER IL CALCOLO DEL VA



## Esempio.

- Qual è il valore attuale di un milione di euro pagato alla fine di ogni anno se il tasso di crescita annua di tale somma è 4% ed il tasso di attualizzazione è 10% ?

$$\begin{aligned} \text{VA}_0 &= \frac{1}{0.10 - 0.04} \\ &= €16.67 \text{ milioni} \end{aligned}$$



## TUTTE LE RENDITE SE NON SPECIFICATO SONO POSTICIPATE

- Per passare alla rendita anticipata basta moltiplicare per  $1/(1+r)$  la rendita posticipata



## 4) INTERESSE COMPOSTO VS INTERESSE SEMPLICE

### CAPITALIZZAZIONE SEMPLICE

$$M_{t+1} = M_t + iM_0 = M_t + iC$$

$$M_1 = M_0 + iC = C + iC$$

$$M_2 = M_1 + iC = C + iC + iC = C + 2iC$$

$$M_t = M_{t-1} + iC = C + (t - 1)iC + iC = C + tiC = C(1 + ti)$$

### CAPITALIZZAZIONE COMPOSTA

$$M(1) = C(1 + i)$$

$$M(2) = M(1)(1 + i) = C(1 + i)^2$$

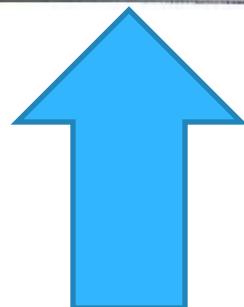
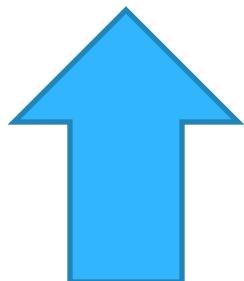
$$M(n) = C(1 + i)^n$$



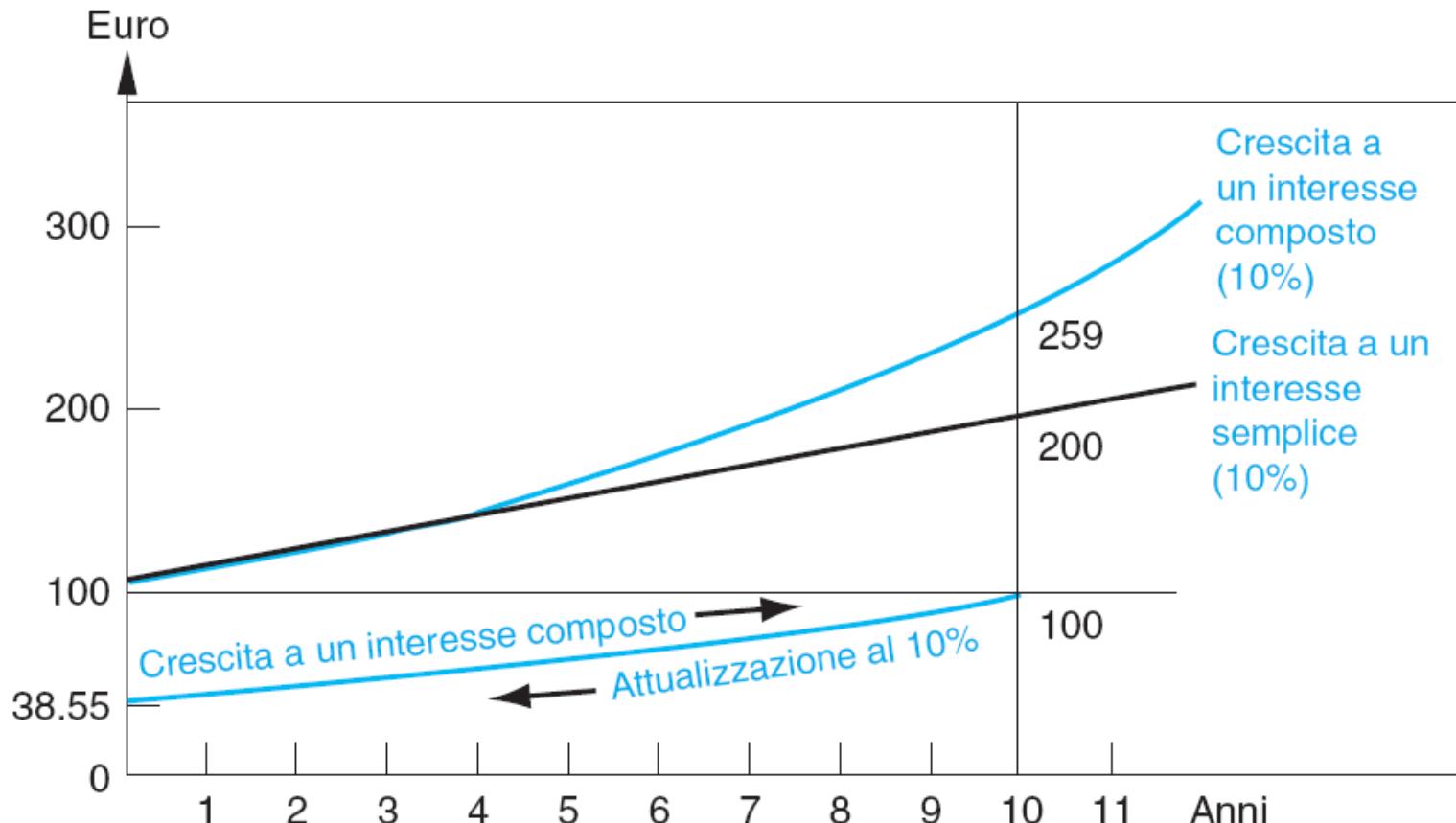
# INTERESSE COMPOSTO VS INTERESSE SEMPLICE

Valore di € 100 investiti al tasso di interesse del 10% semplice e composto

Anno	Interesse semplice				Interesse composto				Valore finale
	Valore iniziale	+	Interesse	=	Valore iniziale	+	Interesse	=	
1	100	+	10	=	110		100	+	110
2	110	+	10	=	120		110	+	121
3	120	+	10	=	130		121	+	133.1
4	130	+	10	=	140		133.1	+	146.4
10	190	+	10	=	200		236	+	259
20	290	+	10	=	300		612	+	673
50	590	+	10	=	600		10 672	+	11739
100	1090	+	10	=	1100		1252783	+	1378061
200	2090	+	10	=	2100		17264116042	+	18990527646
230	2240	+	10	=	2400		301248505631	+	331373356194

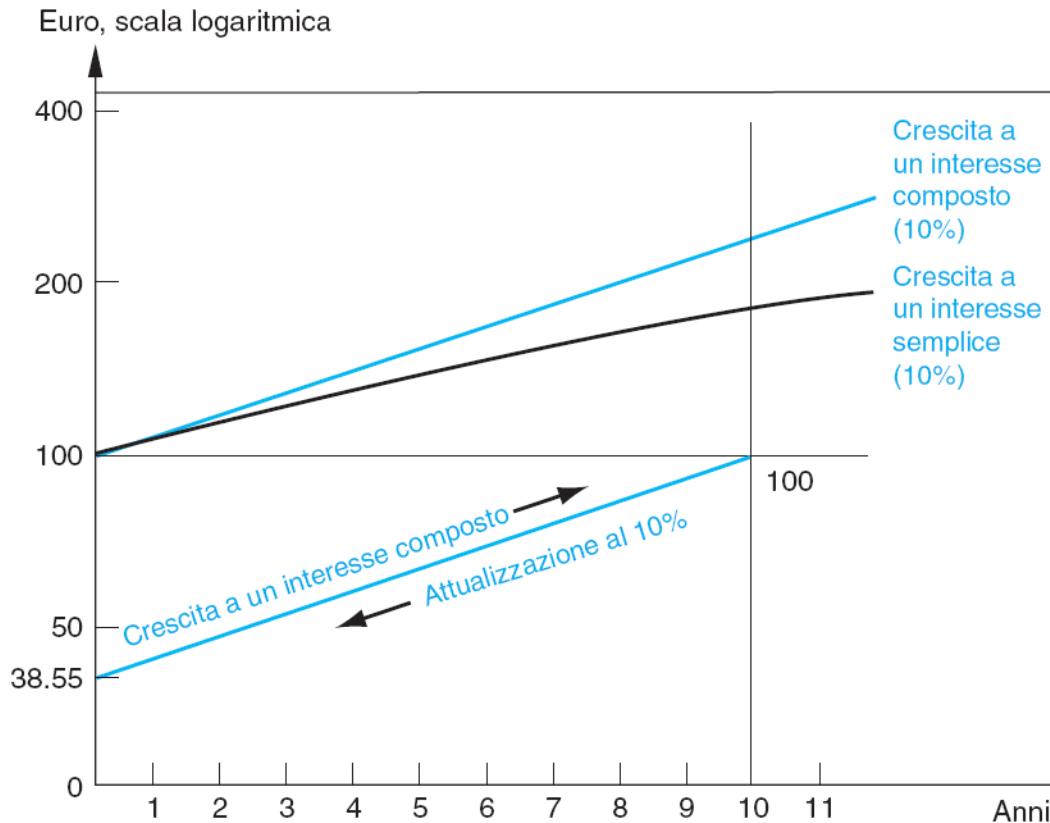


# INTERESSE COMPOSTO VS INTERESSE SEMPLICE SU SCALA ARITMETICA



Interesse composto rispetto a interesse semplice. Le due curve ascendenti mostrano l'aumento di valore di € 100 investiti a un tasso di interesse semplice e composto. Più a lungo sono investiti i fondi, maggiori sono i vantaggi dell'interesse composto. La curva in basso mostra che per ottenere € 100 tra 10 periodi devono essere investiti € 38.55 oggi. Leggendo la curva in senso opposto, si ricava che il valore attuale di € 100 da riceversi tra 10 anni è € 38.55.

# INTERESSE COMPOSTO VS INTERESSE SEMPLICE SU SCALA SEMILOGARITMICA



Lo stesso concetto della figura precedente; in questo caso, però, la scala verticale è semilogaritmica. Un tasso di crescita composto costante implica una retta ascendente. La figura rende evidente che il tasso di crescita di un capitale investito a un interesse semplice è decrescente al passare del tempo.

## PERIODO DI CAPITALIZZAZIONE

- Un investimento di un euro a un tasso  $r$  annuo composto  $m$  volte ammonta a fine anno a  $(1+(r/m))^m$

ESEMPIO: un tasso annuale del 12% non corrisponde ad un tasso mensile dell'1% bensì a  $(1,01)^{12} = 12,68$



## 5) TASSI DI INTERESSE NOMINALI E REALI

- Tasso di interesse nominale: tasso di crescita del valore di un investimento.
- Tasso di interesse reale: tasso di crescita del potere di acquisto di un investimento.

$$1 + \text{tasso di interesse reale} = \frac{1 + \text{tasso di interesse nominale}}{1 + \text{tasso di inflazione}}$$

$\text{tasso di interesse reale} \approx \text{tasso di interesse reale} - \text{tasso di inflazione}$



# INFLAZIONE

## □ Esempio.

- Se il tasso di interesse di un titolo di stato a un anno è 5.9% e il tasso di inflazione è 3.3%, qual è il tasso di interesse reale?

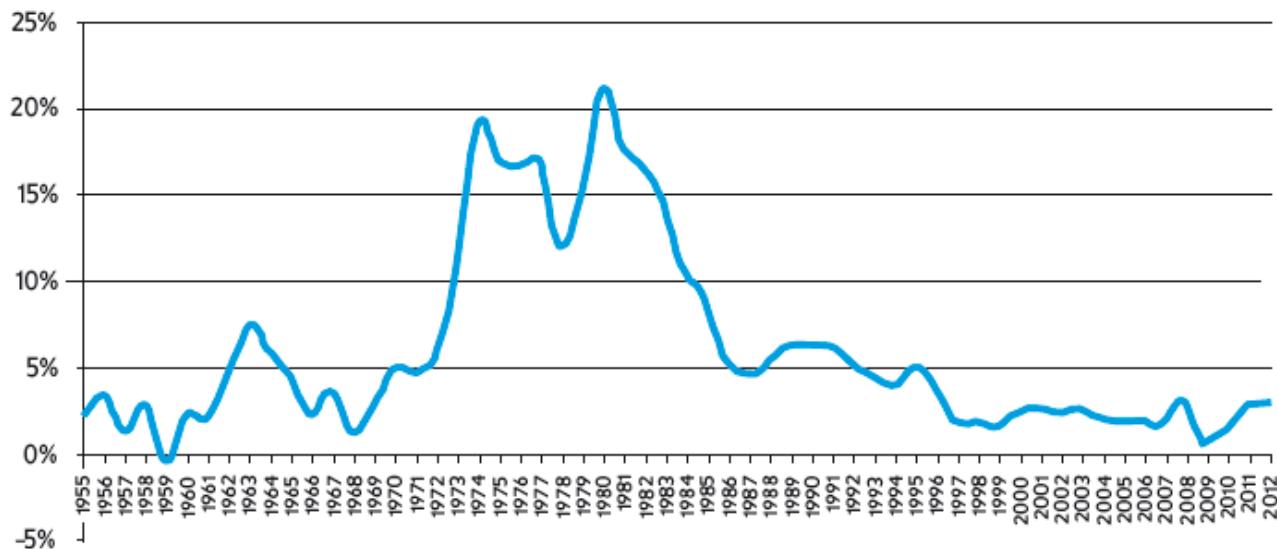
$$1 + \text{tasso di interesse reale} = (1 + 0.059) / (1 + 0.033)$$

$$\rightarrow \text{Tasso di interesse reale} = 0.025 \text{ o } 2.5 \%$$

$$\text{Approssimazione} = 0.059 - 0.033 = 0.026 \text{ o } 2.6 \%$$



# TASSO DI INFLAZIONE IN ITALIA

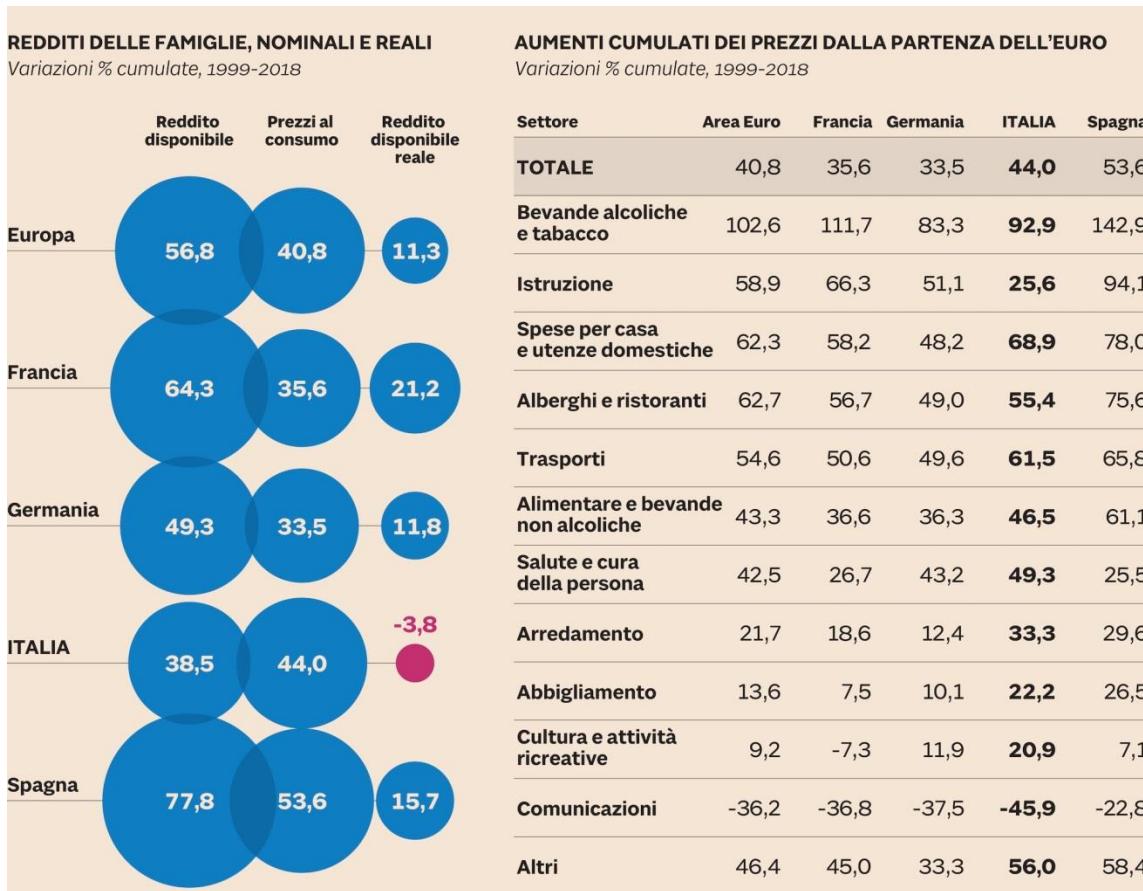


Tasso di inflazione  
medio annuo in Italia,  
1955-2012.

Fonte: ISTAT.



# VARIAZIONI NOMINALI E REALI ...



MIO PADRE DICEVA: «DA UNA GENERAZIONE ALL'ALTRA LA RICCHEZZA FINANZIARIA VA IN FUMO PER INFLAZIONE E GUERRE». E' VERO ?

<https://www.infodata.ilsole24ore.com/2016/05/17/cicola-potere-dacquisto-lire-ed-euro-dal-1860-2015/>



# UNA VILLETTA NELLA TERRA DEI PATACCA

Uno studente romagnolo eccitato dalle lezioni di finanza aziendale identifica un appartamento in vendita su un sito immobiliare ad un prezzo particolarmente conveniente: 200.000 euro per una villetta fronte mare a Cesenatico. Conoscendo bene i prezzi del mercato degli affitti stagionali (ha fatto per anni il cameriere nelle balere della costa romagnola) e sapendo che è possibile ricavare almeno 40.000 affittando a clienti altospendenti decide di acquistare l'immobile e portarlo a livello per una clientela di lusso investendo ulteriori 50.000 euro per l'ammodernamento e l'arredamento. La banca locale grazie alla disponibilità della nonna Gismonda che mette la firma a garanzia dell'operazione è disponibile a finanziare l'operazione con un mutuo a 10 anni al tasso del 3%. Il fattore rendita che prendiamo dalle tabella attuariali è 8.5302.

I calcoli che seguono analizzano 3 scenari: tasso di sconto pari all'inflazione corrente nell'ottobre 2022 del 9%, tasso di sconto pari all'inflazione al 5%, tasso di sconto pari all'inflazione al 5% e vendita immobile all'anno 10 a 200.000 dando per scontato che sarà necessaria una ulteriore ristrutturazione e un ulteriore ammodernamento (si ipotizzano tuttavia prezzi stabili come negli ultimi 10 anni in molte regioni d'Italia). I rendimenti sono calcolati al lordo essendo lo studente romagnolo in realtà sammarinese e quindi esente da imposte in Italia.

## 6) VALUTAZIONE DI UN'OBBLIGAZIONE

$$VA = \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{1.000 + C_N}{(1+r)^N}$$

Ma la stessa formula potrebbe essere utilizzata per una azione, i flussi di cassa si chiamerebbero dividendi invece che cedole. Nel caso dell'azione il problema maggiore sarebbe di valutare il "valore terminale" ovvero  $C_n$  che nel caso dell'obbligazione invece è presumibilmente certo (salvo il fallimento dell'emittente)



## SE NON SAI VALUTARE UNA AZIENDA ...



- **A Wall Street dicono che se non sai valutare una azienda puoi sempre andare a valutare obbligazioni ...** questo perché una obbligazione ha il flusso di reddito pre-stabilito (salvo insolvenza) nel regolamento di emissione (durata, cedola e prezzo di rimborso a scadenza), il prezzo di mercato (se l'obbligazione è quotata) è dato, solo il tasso di attualizzazione deve essere stimato. Quindi dei 5 elementi della equazione dei flussi di cassa di una obbligazione solo uno è incerto ...

## LE 5 VARIABILI DEL DCF

- Valore terminale ( o prezzo di rimborsso)
- Flusso reddituale (affitto, dividendo, cedola, etc.)
- Valore attuale (o quotazione di Borsa)
- Tasso di sconto (costo opportunità)
- Durata del flusso di cassa (o durata infinita)



# VALUTAZIONE DI UN'OBBLIGAZIONE

## Esempio

Se oggi ci troviamo a ottobre 2002, qual è il valore della seguente obbligazione? Un'obbligazione IBM paga \$115 ogni settembre per una durata di 5 anni. A settembre 2007 la società paga \$1000 addizionali e ritira il titolo. L'azione è classificata AAA (rendimento alla maturità WSJ AAA = 7,5% che è il nostro costo opportunità).

$$VA = \frac{115}{1,075} + \frac{115}{(1,075)^2} + \frac{115}{(1,075)^3} + \frac{115}{(1,075)^4} + \frac{1,115}{(1,075)^5}$$
$$= \$1.161,84$$

Il prezzo di una obbligazione è in percentuale sul valore attuale e quindi 116,18



# RENDIMENTO A SCADENZA DI UNA OBBLIGAZIONE CON CEDOLA

$$P = CPN \times \frac{1}{y} \left( 1 - \frac{1}{(1+y)^N} \right) + \frac{VF}{(1+y)^N}$$



# CALCOLARE IL RENDIMENTO A SCADENZA DI UNA OBBLIGAZIONE CON CEDOLA

## Problema

Considerate l'obbligazione quinquennale già descritta nell'Esempio 6.2, che ha valore nominale di \$1000, tasso cedolare del 5% e cedole semestrali. Se questa obbligazione viene correntemente negoziata al prezzo di \$957,35, qual è il rendimento alla scadenza?

## Soluzione

Poiché l'obbligazione ha ancora dieci pagamenti residui di cedole, si calcola il suo rendimento  $y$  risolvendo:

$$957,35 = 25 \times \frac{1}{y} \left( 1 - \frac{1}{(1+y)^{10}} \right) + \frac{1000}{(1+y)^{10}}$$

Potete risolvere procedendo per tentativi o usando il foglio di calcolo della rendita:

	NUM.RATE	TASSO	VA	RATA	VAL.FUT	formula Excel
dati	10		-957,35	25	1.000	
trova TASSO		3,00%				=TASSO(10;25;-957,35;1000)

$y$  è quindi pari al 3%. Poiché l'obbligazione paga le cedole semestralmente, questo rendimento è riferito a un periodo di sei mesi. Per convertirlo in tasso percentuale annuo lo moltiplichiamo per il numero delle cedole nell'anno. L'obbligazione avrà perciò un rendimento alla scadenza pari al 6% con intervallo di cedola semestrale.



# CALCOLO DEL PREZZO DI UNA OBBLIGAZIONE A SCADENZA

## Problema

Considerate ancora l'obbligazione quinquennale dell'Esempio 6.3 con valore nominale di \$1000, tasso cedolare del 5% e cedole semestrali. Supponete di venire a sapere che il suo rendimento a scadenza è cresciuto al 6,30% (espresso come tasso percentuale annuo con pagamento di cedole semestrali). A quale prezzo sarà negoziata oggi l'obbligazione?

## Soluzione

Dato il rendimento, potete calcolare il prezzo usando l'Eq. 6.5. Per prima cosa, notate che un tasso percentuale annuo del 6,30% è equivalente a un tasso semestrale del 3,15%. Quindi il prezzo dell'obbligazione sarà

$$P = 25 \times \frac{1}{0,0315} \left( 1 - \frac{1}{1,0315^{10}} \right) + \frac{1000}{1,0315^{10}} = \$944,98$$

Potete anche usare il foglio di calcolo della rendita:

	NUM.RATE	TASSO	VA	RATA	VAL.FUT	formula Excel
dati	10	3,15%		25	1.000	
trova VA			-944,98			=VA(0,0315;10;25;1000)



# YIELD TO MATURITY / RENDIMENTO A SCADENZA DI UNA OBBLIGAZIONE

Qual è il rendimento che gli investitori si aspettano dato un prezzo dell'obbligazione ? Rispetto all'esempio precedente la variabile nota (costo opportunità) diventa quella incognita

Notiamo come in questo caso, che è risolvibile con procedimenti iterativi, stiamo calcolando un rendimento di mercato (prezzo di mercato) mentre nell'esempio precedente stiamo **STIMANDO** un prezzo del bond partendo da una ipotesi (quella del costo di opportunità del capitale)

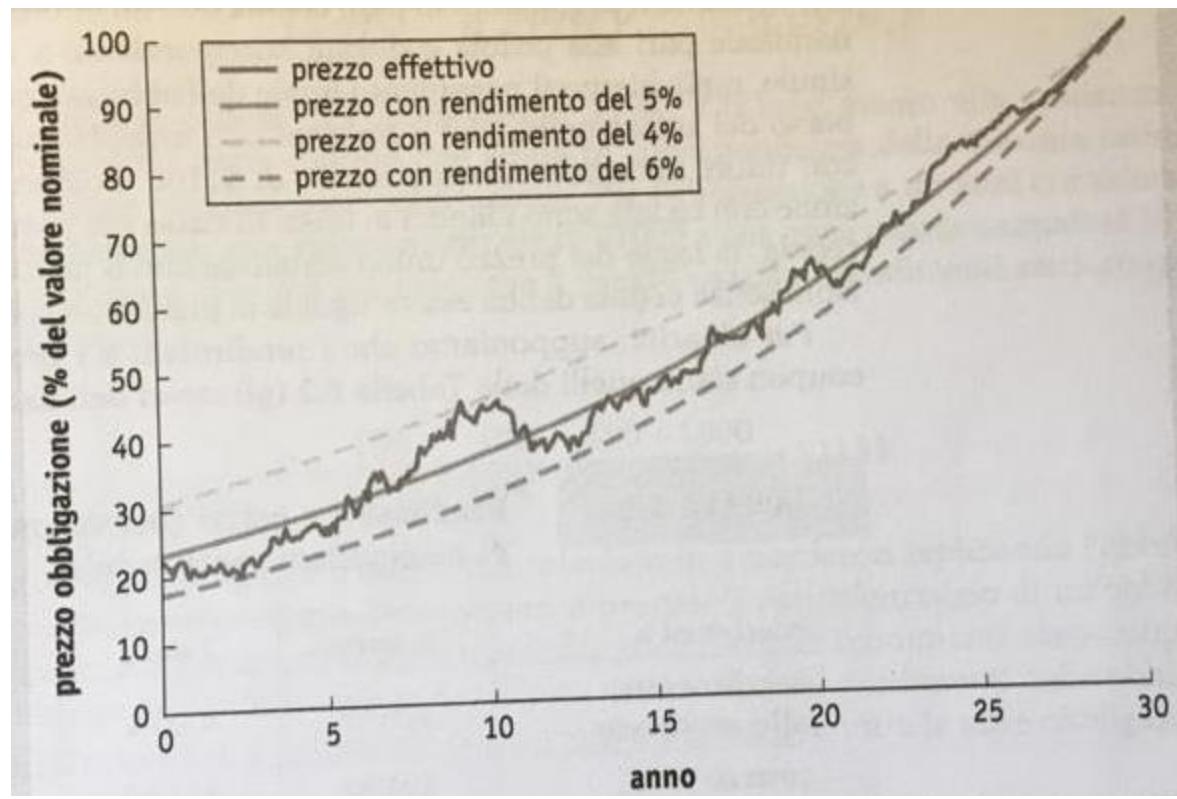
$$116,18 = \frac{115}{1+r} + \frac{115}{(1+r)^2} + \frac{115}{(1+r)^3} + \frac{115}{(1+r)^4} + \frac{1,115}{(1+r)^5}$$



## 7) COSA SUCCede QUANDO I TASSI DI INTERESSE CAMBIANO ?

- a parità di altre condizioni più lunga è la scadenza dell'obbligazione più sensibile è il prezzo della obbligazione alle variazioni dei tassi di interesse.
- A parità di altre condizioni minore il flusso cedolare maggiore la sensibilità del prezzo della obbligazioni alle variazioni dei tassi di interesse
- In altre parole a parità di altre condizioni le obbligazioni più lunghe e quelle che pagano i flussi di cassa minori sono più rischiose.





# COME SI CALCOLA LA DURATION ?

L'ipotesi alla base di questo esempio è che la curva dei tassi di interesse pari scadenza dei titoli di stato è 2,80% e il prezzo attuale della obbligazione è 1066,79 (in percentuale 106,68%)

Calcolo della duration dell'obbligazione con tasso cedolare 4.25%, durata 5 anni, tasso di rendimento alla scadenza 2.80%			
Anni	Cedole	VA(Cedole)	VA(Cedole) x Anni
1	42.50	41.34	41.34
2	42.50	40.22	80.43
3	42.50	39.12	117.36
4	42.50	38.06	152.22
5	1042.50	908.05	4540.26
		Somma =	4931.62
		Duration =	4.62

Duration: sommatoria VA / prezzo

Ovvero  $4931,62 / 1066,79 = 4,62$  che è inferiore alla durata di 5 anni



# DURATION MODIFICATA OVVERO LA “VERA” DURATION PER I “VERI” CALCOLI

Il calcolo della duration modificata è

Variazione % di prezzo = - (duration / (1+r)) X variazione dei tassi

Nel caso precedente la duration modificata è 4,50 invece di 4,62 e se il tasso di interesse aumenta da 2,8% a 3,8% avremo:

Variazione % di prezzo = -4,50 X 1% = -4,50%

La duration offre un modo molto rapido per calcolare la variazione del prezzo ma è una approssimazione e questo non deve essere dimenticato.

Per conoscere la “vera” duration occorre procedere con la “discrete duration” e l’errore di approssimazione si riduce drasticamente. Ma questo va al di là del nostro corso ...



# FINORA ABBIAMO EVITATO IL CALCOLO DEL RISCHIO E COME IMPATTA SUI PREZZI E SUI RENDIMENTI

Classi di rating. Le obbligazioni con rating superiore a BAA/BBB rientrano nella categoria dell'investment grade

Investment-grade bond		Junk bond	
Moody's	Standard & Poor's and Fitch	Moody's	Standard & Poor's and Fitch
Aaa	AAA	Ba	BB
Aa	AA	B	B
A	A	Caa	CCC
Baa	BBB	Ca	CC
		C	C

L'impatto del rischio oltre che del tempo fa sì che obbligazioni con pari durata ma rischio diverso abbiano prezzi e rendimenti diversi. Ma questo argomento esula per il momento dal nostro percorso.

