Capitalizz. mista al tasso di int. δ annuo della capit. sempl. entro 2 ist. successivi di capit. degli int.

Interessi capitalizzati ogni $\frac{1}{n}$ di anno

$(S, 0)$ ha montante dopo K anni :

$$M = S \cdot \left(1 + \delta \cdot \frac{1}{n}\right)^{n \cdot K} \xrightarrow[n \to +\infty]{} S \cdot e^{\delta \cdot K}$$

poiché $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m \xrightarrow[m \to +\infty]{} e$

pongo $\frac{\delta}{n} = \frac{1}{m}$ cambio di variab. iniettivo

$m = n \cdot \frac{1}{\delta}$,

$\frac{n}{\delta} = m \to n = m\delta$

$$M = S \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)^{m \cdot \delta \cdot K} = S \cdot \left[\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m\right]^{\delta K} \to S \cdot e^{\delta K}$$

$K = 1$ anno, $\quad M = S \cdot \underbrace{e^{\delta}}$

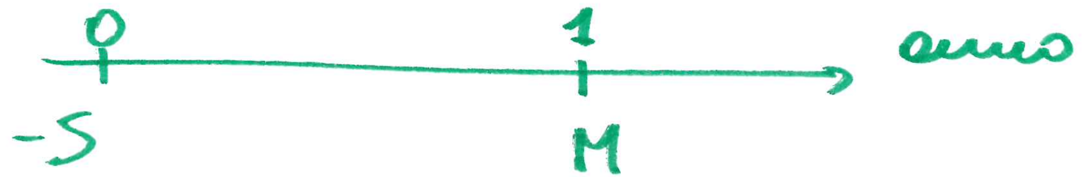
$u = e^{\delta}$ fattore montante $= 1 + i_{(c)}$

$M = S(1 + i_{(c)}) \rightarrow i_{(c)} = \dfrac{M - S}{S}$ tasso effettivo

$\Rightarrow$ u. misura anno

N.B. se lo scadenzario ha u.m. diversa dall'anno, per es. semestrale, sarei partito con δ semestr., K semestri, $\frac{1}{u}$ semestri $\rightarrow$ avrei ottenuto $1 + i_{(c)} = e^{\delta}$ con $i_{(c)}$ semestr.

$M = S \cdot e^{\delta}$: $\delta =$ tasso logaritmico dell'op.



$$\delta = \lg\left(\frac{M}{S}\right)$$

CAPIT. COMP.

$$M = S \cdot (1 + i_{(c)})$$ dopo 1 periodo

montante di (S, t) in T:

$$\boxed{M = S \cdot (1 + i_{(c)})^{T-t}}$$

es. scadenziario annuale:

$u = 1 + i_{(c)}$, $v = \dfrac{1}{1+i_{(c)}}$

- dati $M, S, i_{(c)}$: il tempo da aspettare affinché (S, t) maturi a (M, T) è

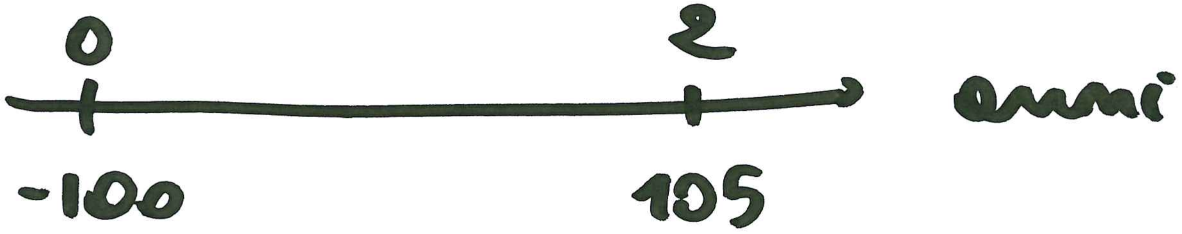
$$\log_{(1+i_{(c)})}\left(\frac{M}{S}\right) = \frac{\ln\left(\frac{M}{S}\right)}{\ln(1+i_{(c)})} = T-t$$

- dati: $M, S, T-t$:

$$(1+i_{(c)})^{T-t} = \frac{M}{S} \rightarrow 1+i_{(c)} = \left(\frac{M}{S}\right)^{\frac{1}{T-t}}$$

$$i_{(c)} = \left(\frac{M}{S}\right)^{\frac{1}{T-t}} - 1$$

ES.

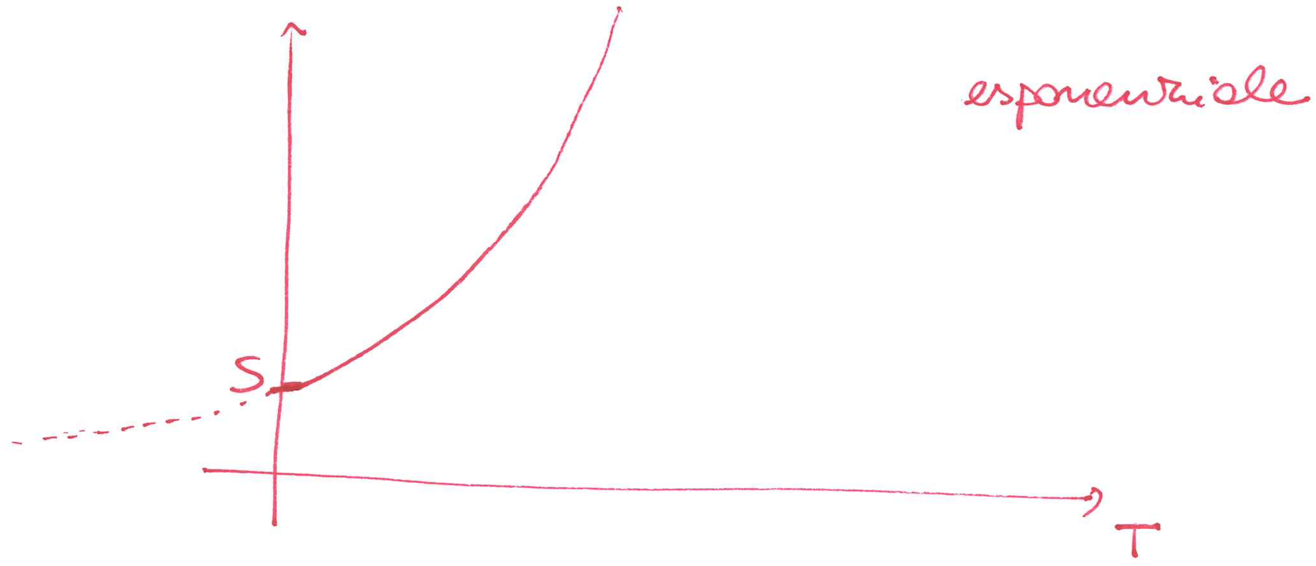


$i_{(c)}$ annuo? δ annuo?

$$i_{(c)} = \left(\frac{105}{100}\right)^{\frac{1}{2}} - 1 = 2.47\%$$

$$\delta = \lg(1 + i_{(c)}) = 2{,}44\%$$

grafico di $M(T) = S \cdot (1+i_{(c)})^T = S \cdot e^{\delta T}$, $t=0$



__EX__ $S = 10\,000$ € in $t=0$, $i_{(c)} = 10\%$ annuale

1) $M\left(2+\frac{2}{12}\right)$?

2) dopo quanto tempo S raddoppia ?

6

1) $M\left(2+\frac{2}{12}\right) = 10000\left(1+\underline{0{,}1}\right)^{\frac{26}{12}} = 12\cdot293{,}74$ €

2) $\cancel{\frac{20\cdot000}{2}} = \cancel{10\cdot000}\,(1.1)^T$

$$T = \log_{1.1} 2 = \frac{\ln 2}{\ln(1.1)} = 7.27 \text{ anni}$$

$$\ln(1+x) \underset{x\sim0}{\sim} x$$

$\ln 2$: esp. a : $e^a = 2$, $a \simeq 0.7$

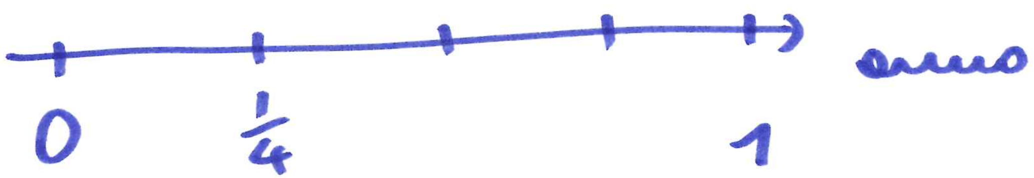
$$\frac{\ln 2}{\ln(1.1)} \sim \frac{0.7}{0.1} = 0.7\cdot10 = 7$$

$2S = S\cdot(1+i)^T$, $T = \frac{\ln 2}{\ln(1+i)} \sim \frac{\ln 2}{i} = 0{,}72\cdot\frac{1}{i}$

Tassi equivalenti in capit. comp.:

se oper. trimestr. ha tasso effett. i_4

$\Rightarrow$ il tasso i_a equival $= ?$



$M = S \cdot (1 + i_4)$

S dopo 1 anno ammonta a

$M' = S \cdot (1 + i_4)^{T-t} = S \cdot \underline{(1 + i_4)^4}$

in trim.

se invece vige il tasso i_a

$M' = S \cdot \underline{(1 + i_a)^1}$

$1 + i_a = (1 + i_4)^4$, $i_a = (1+i_4)^4 - 1$

---

dato i_m : qual è il i_a equival. in cap. comp?

avere $i_m \leftrightarrow$ essere in unità di mis. $\frac{1}{m}$ di anno

$\left(i_{(m)} = \frac{M-S}{S} \right.$ operaz. con durata $\frac{1}{m}$ di anno $\left. \right)$

M' a fine di 1 anno $= S \cdot (1 + i_m)^m$

M' se uso i_a $= S \cdot (1 + i_a)$

$1 + i_a = (1 + i_m)^m$, $i_a = (1 + i_m)^m - 1$

Oss : dato i_m : il tasso i_a' in cap. <u>semplice</u>

$i'_e = m \cdot i_m$

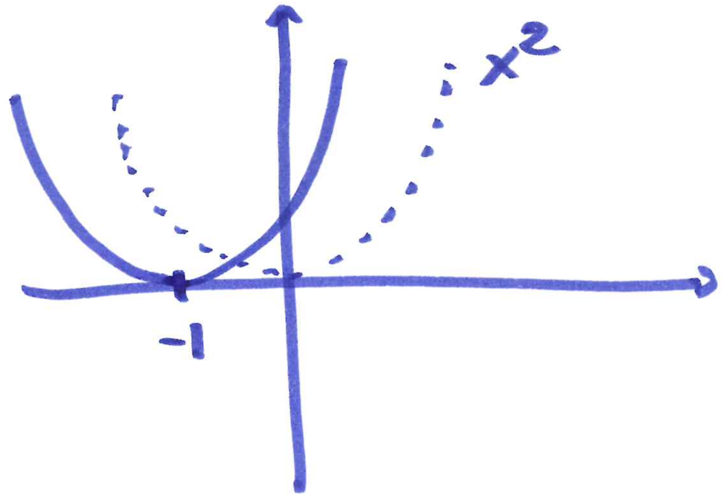
OSS. $$\boxed{(1+i_m)^m > 1 + m\, i_m} \quad (*) \qquad \forall m > 1,\ \forall i_m \neq 0$$

in regime semplice gli inter. maturano solo e sempre su S

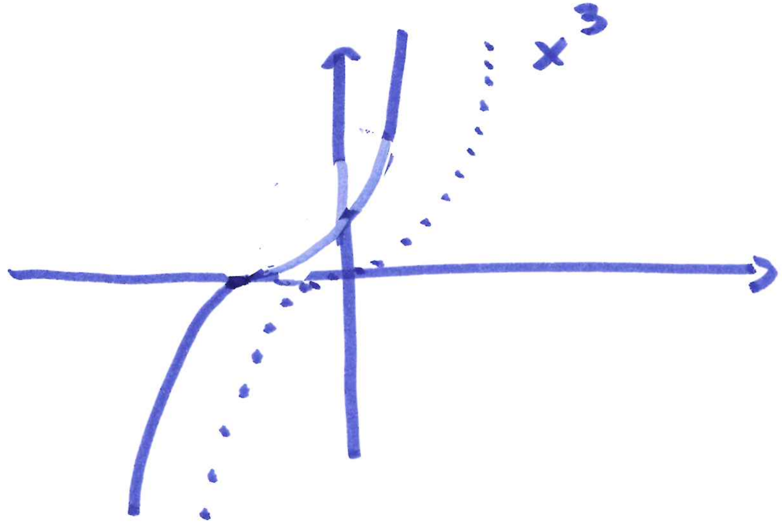
invece nel regime comp. ad ogni istante $t \in (0,1)$ gli inter. matur. sul $M(t) > S \Rightarrow$ gli inter. sono più alti $\Rightarrow M^{(c)}(1)$ più grande di $M^{(s)}(1)$

dim. $(*)$: $i_m = x$, m

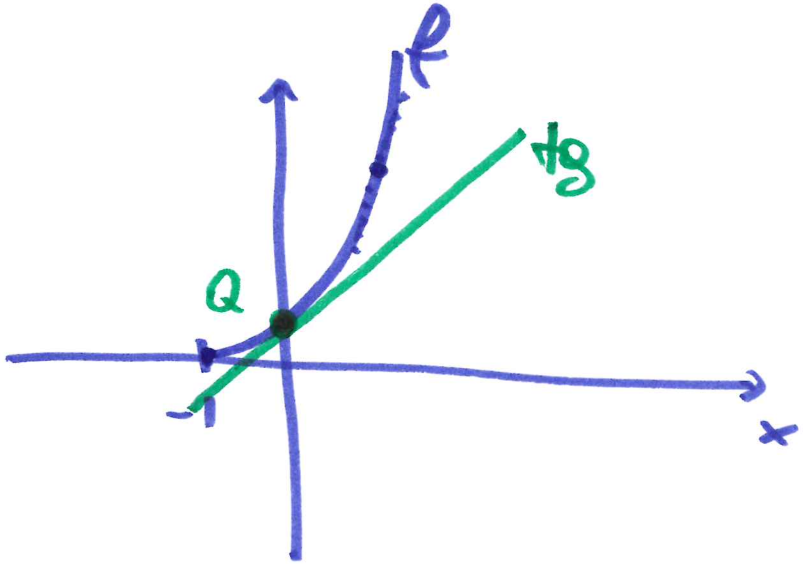
$$f(x) = (1+x)^m$$



n intero pari



n intero disp.



n non è intero
graf. per $x \geq -1$

f convessa ~~stre~~ strettam. su $[-1, +\infty)$

$\Rightarrow$ graf f sopra la retta tangente in un qls.

$Q \in$ graf f

prendo $Q = (0,1)$

retta tg al graf f in $(0,1)$ ha eq.

$$y = f'(0)(x-0) + 1$$

$$f'(x) = \left((1+x)^n\right)' = n(1+x)^{n-1}$$

$$f'(0) = n$$

$$y = n \cdot x + 1$$

$(1+x)^n \geq 1 + nx$ e

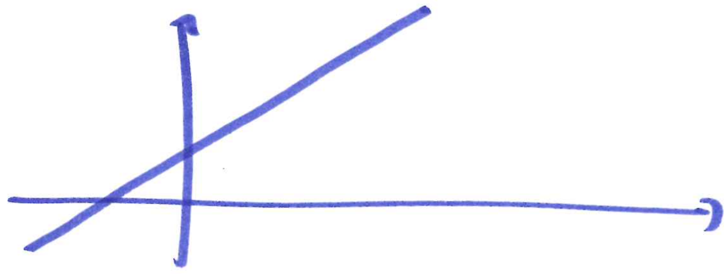
$(1+x)^n > 1 + nx$ per $x \neq 0$

$x = i_n \Rightarrow (1+i_n)^n > 1 + n i_n$ $\blacksquare$

vale $\forall$ $i_n \neq 0$ e $n > 1$

OSS. se $m = 1$

$f(x) = 1+x$ la graf. coincidente con la retta tg in quel pto



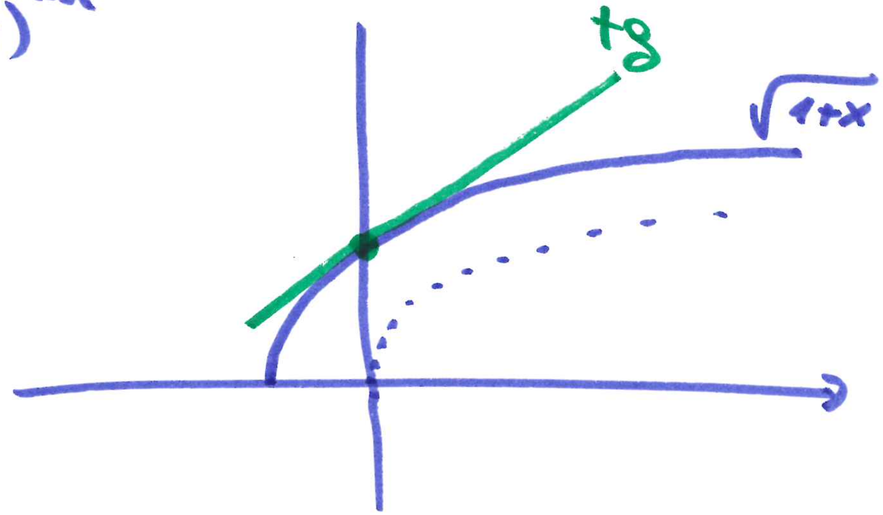
$(1+x)^m = 1 + mx$

se $m < 1$, $f(x) = (1+x)^m$

f è CONCAVA

$\Rightarrow$ la tg $y = mx+1$

è sopra graf f



$\Rightarrow \quad (1+x)^m \leq 1 + mx$

e se $x \neq 0$ ho $(1+x)^m < 1+mx$

$m > 1, \quad i_m \neq 0: \quad (1+i_m)^m > 1 + m\, i_m$

$$i_a = (1+i_m)^m - 1 > m \cdot i_m = i'_a$$

ma per i_m piccolo si ha

$$(1+i_m)^m - 1 \sim m \cdot i_m$$

es. $m = 2$:

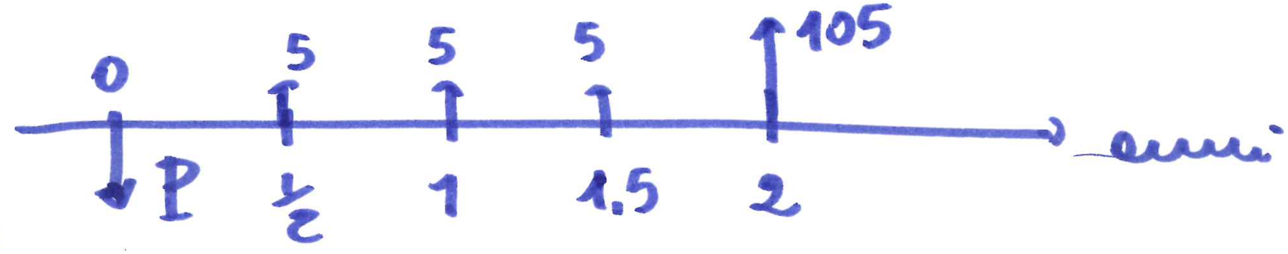
$i_2 = 5\%$ sem.

$$i_a = (1+i_2)^2 - 1 = 10{,}25\%$$

$$i'_a = 2 \cdot i_2 = 10\% \text{ annuo}$$

$m \cdot i_m$ = TASSO NOMINALE ANNUO convertibile m volte in 1 anno
= TASSO NOMIN. ANNUO
= TAN = TASSO NOMINALE

ES.



acquisto in 0 un BTP

NOMINALE 100 $= N \; (= S)$

nell'acquist. il BTP io faccio un prestito di N € allo Stato italiano

N.B. P non necessariam. fa 100:

$P > 100$: compro il BTP SOPRA la PARI

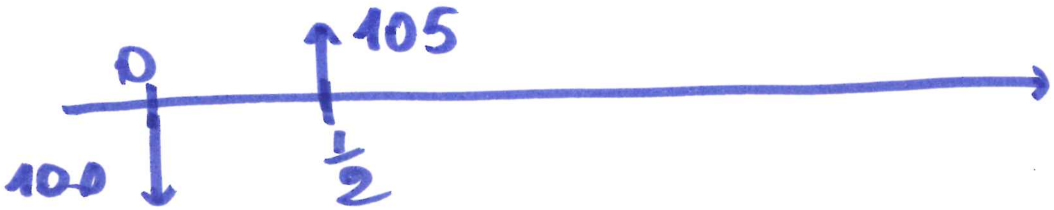
< 100 SOTTO

$= 100$ ALLA

$N = 100$ è il capitale su cui corrono gli int.

in 1 semestre il possesso del titolo frutta 5 € di int.

cedola $= 5$

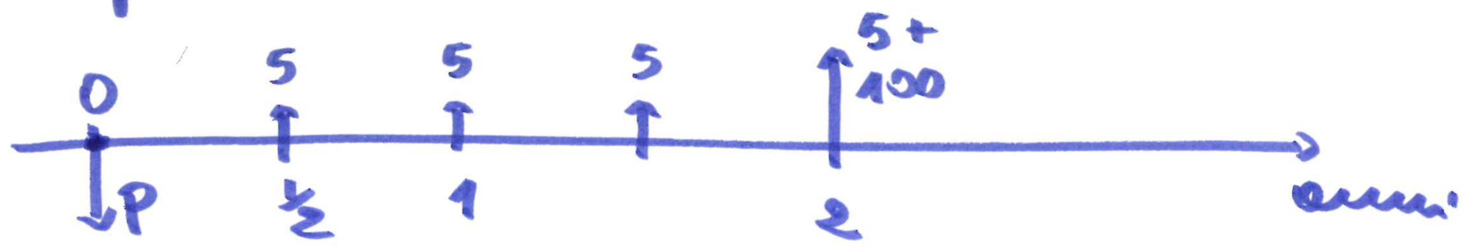


5% tasso effettivo semestr. $= i_2$

tasso cedolare $= 2 \cdot i_2$ = TAN

1

ES. acquisto di un BTP, cedola c



tasso cedolare $\frac{2c}{100} = \frac{10}{100}$ TAN equival. al 5% semestr.

BTP per lo Stato italiano (emittente) è un prestito

il capitale di riferimento (nominale) $N=100$ viene restituito in UNICA SOLUZ. alla scadenza del prestito

cfr ammto francese

$\forall k, \; R_k = R = I_k + C_k \; : \; \sum_{k=1}^{n} C_k = N$

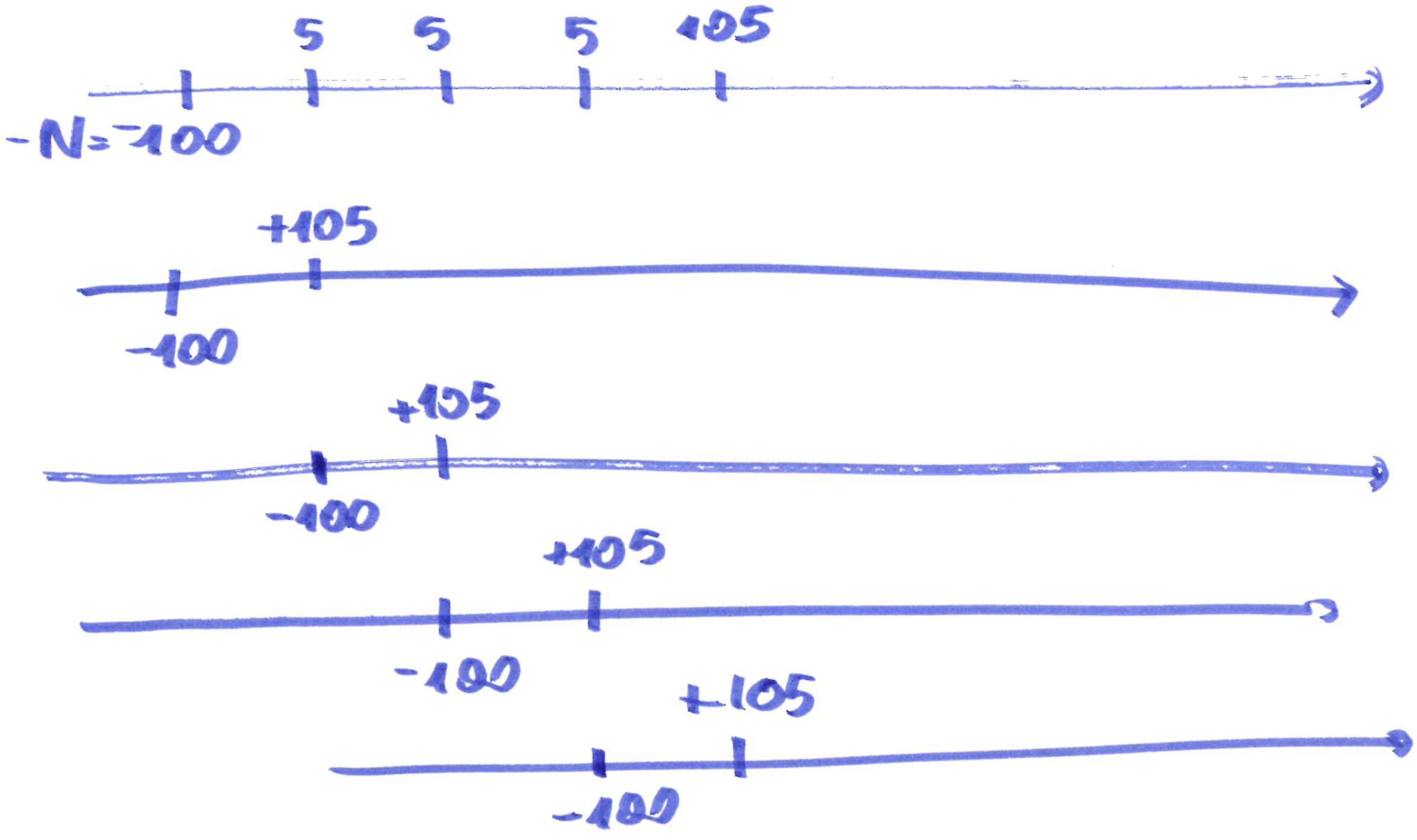
2

<u>cfc</u> ammortamento italiano

$$R_k = I_k + C_k \quad , \quad C_k = C \ \forall k \quad , \quad m \cdot C = N$$

nel BTP gli interessi I_k = cedola $\forall k$

sono calcol. SEMPRE su N



5% = tasso effettivo (semestr.) di ciascuna op. elem.

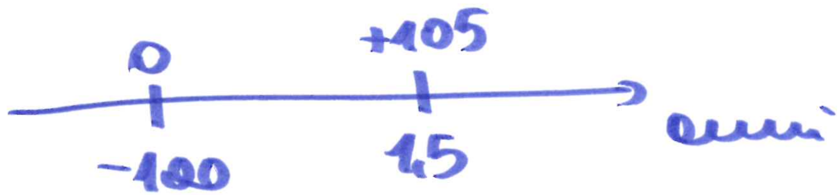
Tassi equivalenti $\quad i_m$ vs i_k ?

$S=1$, in 0 : alla fine di 1 anno

$$M = (1+i_m)^m = (1+i_k)^k$$

$$i_m = (1+i_k)^{\frac{k}{m}} - 1$$

ES. se



tasso eff. 5% su base 1,5 anni

i_a equiv. : a fine di 1.5 anni

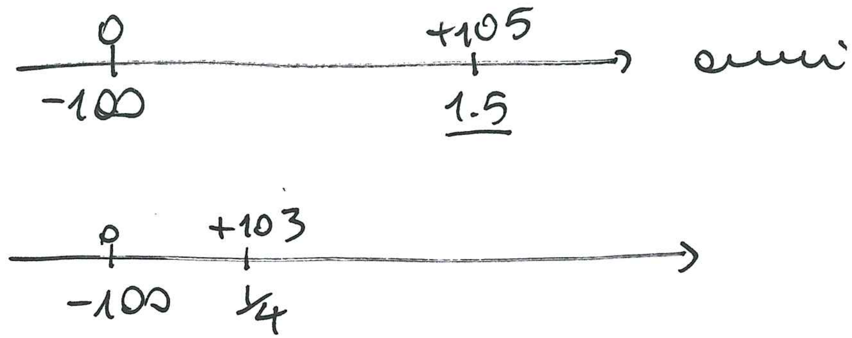
$$M = 100 \cdot (1+i_a)^{1.5} = 100 \cdot (1+i_{1.5a})$$

$$\Rightarrow i_a = (1+i_{1.5a})^{\frac{1}{1.5}} - 1 = 3{,}31\%$$

4

EX

OP1



OP2

quale scelgo?

capit. sempl. : montante a fine di 1,5 anni

OP1 i_a' : $\overline{1 + i_a' \cdot 1{,}5} = 1 + \frac{5}{100} \rightarrow i_a' = 3{,}\overline{3}\%$

OP2 i'_e : $1 + i'_a = 1 + \frac{3}{100} \cdot 4 \rightarrow i'_a = 12\%$

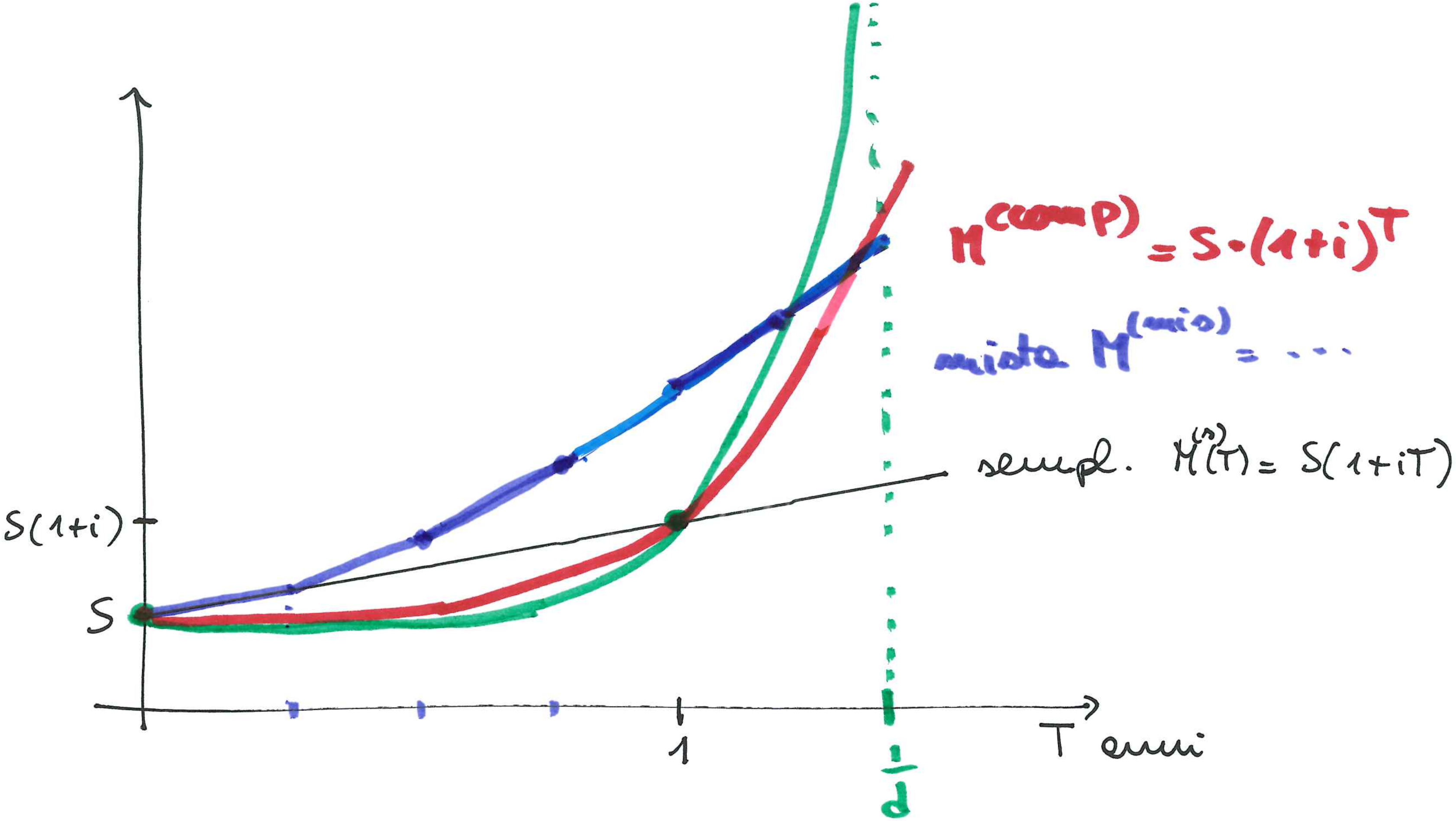
montante a fine di 1 anno

cap. comp.

OP1 $i_a = 3{,}31\%$

OP2 i_a : $(1+i_a)^{\frac{1}{4}} = 1 + \frac{3}{100} \rightarrow i_a = 12{,}6\%$

Cfr del montante $M(T)$ di $(5,0)$ nei 4 regimi visti, tutti riferiti allo stesso tasso $i > 0$, annuale, e il regime misto capitalizza ogni $\frac{1}{4}$ anno



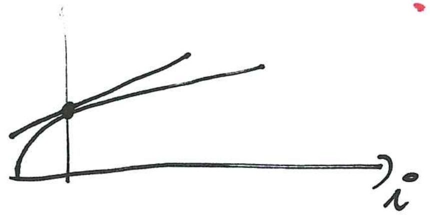
$M^{(s)}(1) = S(1+i)$

$M^{(misto)}$: $T \in (0, \frac{1}{4}]$: $M(T) = S(1+iT)$

__N.B.__ $M^{(misto)}(1) > M^{(s)}(1)$

7 $M^{(comp)}(0) = S$

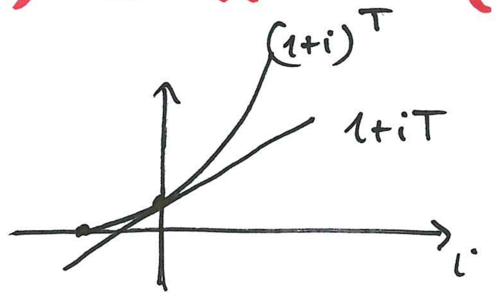
$T \in (0,1)$: $M^{(comp)}(T) = S(1+i)^T$ vs $S(1+iT)$?



$(1+i)^T < 1+iT$

$T = 1$: $M^{(comp)} = S \cdot (1+i) = M^{(semp)}(1)$

$T > 1$: $(1+i)^T > 1+iT$



Sconto comm.

$T = 0$: $M(T) = \dfrac{S}{1-dT}$

$M(0) = \dfrac{S}{1}$

$T = 1$ $M(1) = \dfrac{S}{1-d} = \dfrac{S}{1-iv} = \dfrac{S}{1-\frac{i}{1+i}} = \dfrac{S(1+i)}{1+\cancel{i}-\cancel{i}}$

$$M^{(\text{comm.})} = \frac{S}{1-dT} \quad \text{vs} \quad M^{(\text{comp.})} = S(1+i)^T$$

vedo quando $\dfrac{S}{1-ivT} < S(1+i)^T$

$$\frac{\cancel{S}\,1}{1-\frac{i}{1+i}T} < \cancel{S}(1+i)^T$$

sse $\dfrac{1+i}{1+i-iT} < (1+i)^T$ $\quad 1+i>0$

sse $\dfrac{1}{1+i(1-T)} < (1+i)^{T-1}$ $\quad *$

<u>OSS.</u> $M^{(\text{comm.})} \geq 0 \iff 1-dT>0, \ 1-\frac{i}{1+i}T > 0$ sse

$$1+i-iT>0$$

(*) sse $\quad 1+i(1-T) > (1+i)^{1-T}$

$1-T = s$:

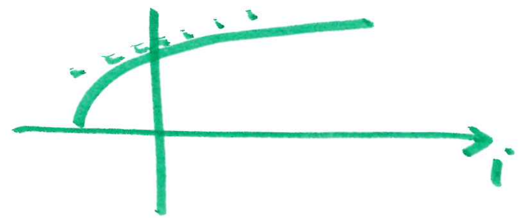
$$1+is > (1+i)^{s} \qquad (**)$$

$$\Updownarrow$$

$$M^{(comm.)} < M^{(comp)}$$

1) se $\; T<1 \;\Rightarrow\; s>0$

$\quad T>0 \;\Rightarrow\; s<1$



$\Rightarrow$ (**) verificata

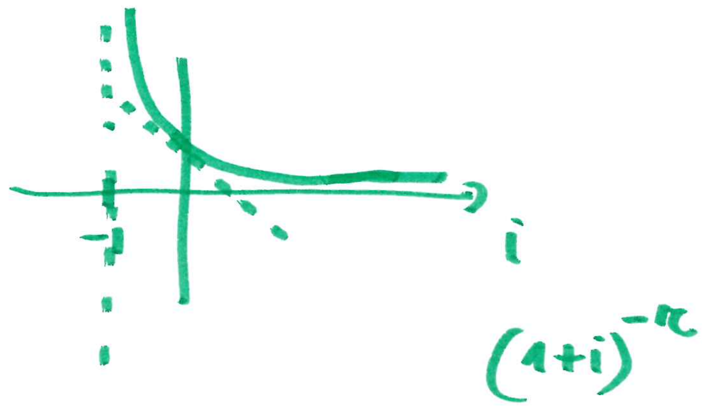
$\Rightarrow M^{(comm.)} < M^{(comp.)}$

2) se $T>1 \;\Rightarrow\; s = 1-T < 0$

$s = -r \;,\; r>0$

$1+is > (1+i)^{s}$

sse $\; 1-ir > (1+i)^{-r}$



$y = 1 - i\tau$ retta tg al graf di $(1+i)^{-\tau}$ in $(1,0)$

vale il contrario:

$$1 - i\tau < (1+i)^{-\tau}$$ che è convessa

quindi

$$M^{(comm.)} > M^{(comp.)}$$

$M^{(comm.)}(T)$ ha asint. vert. dove il denom. di

$$\frac{S}{1-dT}$$ si annulla: $T = \frac{1}{d}$

es. $d = \frac{5}{100} \Rightarrow \frac{1}{d} = \frac{100}{5} > 1$

OSS.
- per $T < 1$: montanti prodotti ~~[illegible]~~ nei diversi regimi sono relativamente simili
- per $T > 1$: più $T \nearrow$ più la discrepanza tra i montanti prodotti $\nearrow$

OSS. 2
- per i comune ai diversi regimi, alla fine di un fissato periodo T ottengo $M(T)$ diversi
- viceversa per ottenere lo stesso $M(T)$ in 2 regimi diversi dovrò avere tassi $\neq$

Tassi equivalenti in regimi diversi

dato $i_{(c)}$ annuale, qual è il $i_{(s)}$ annuo equival. ?

alla fine del periodo di tempo $T - t$ devo ottenere, sullo stesso $S=1$ iniziale, lo stesso M

$$M = (1 + i_{(c)})^{T-t} = 1 + i_{(s)} \cdot (T-t)$$

$$\Rightarrow \quad i_{(s)} = \frac{\left(1+i_{(c)}\right)^{T-t} - 1}{T-t}$$

$$i_{(c)} \gtrless i_{(s)} \ ?$$

richiamo: $T>1$ a parità di tasso, $t=0$

$$M^{(c)} = \left(1+i_{(s)}\right)^{T} \underset{\substack{\uparrow \\ =}}{>} 1 + i_{(s)}T = M^{(s)}$$

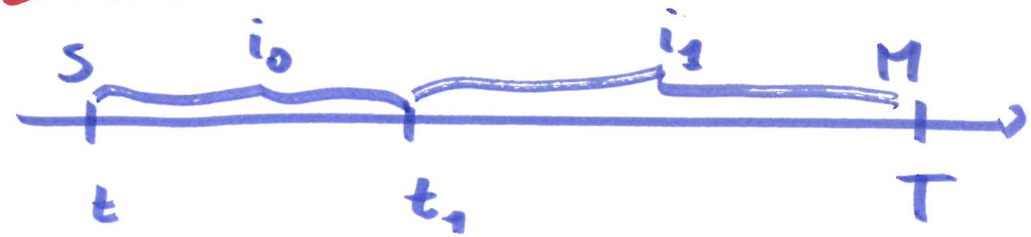
per ottenere l' $=$

deve $\left(1+i_{(c)}\right)^{T} \searrow$ con T fissato

$\Rightarrow$ deve $i_{(c)} \searrow i_{(c)}$

$$\Rightarrow \quad i_{(c)} < i_{(s)}$$

TASSI VARIABILI



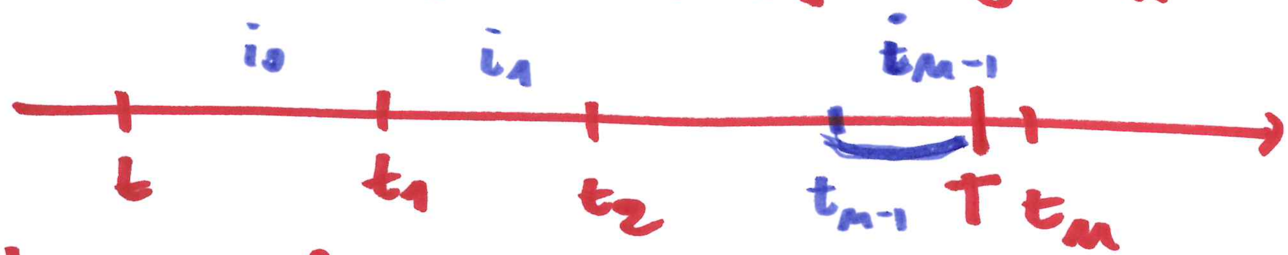
capitalizz. SEMPL

$$M(T) = S\left(1 + i_0 \cdot (t_1 - t) + i_1 \cdot \underline{(T - t_1)}\right)$$

capitalizz. COMP.

$$M(T) = S \cdot (1 + i_0)^{t_1 - t} \cdot (1 + i_1)^{T - t_1}$$

Se, più in gen., tasso di int. cambia ad istanti $t_1, t_2 \dots t_m$: su $[t_k, t_{k+1}]$ vige i_k



in capit. sempl.

$$M(T) = S \cdot \left[1 + i_0 (t_1 - t_0) + \dots \quad i_{m-1}(T - t_{m-1})\right]$$

in capit. comp.

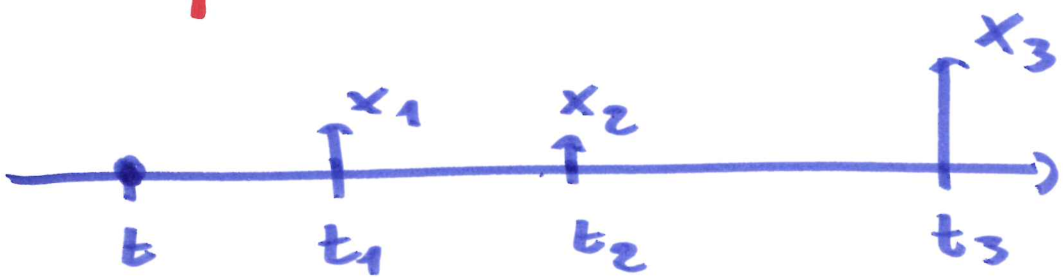
$$H(T) = S \cdot (1+i_0)^{t_1-t_0} \cdot \ldots \cdot (1+i_k)^{t_{k-1}-t_k} \cdots \cdot (1+i_{m-1})^{T-t_{m-1}}$$

EX da 1.6 a 1.10 ($j = i_{(m)}$), 1.11,

da 1.14 a 1.20

VALUTARE OPERAZ. COMPOSTE

Valutare = dare prezzo



Prezzo EQUO in t del flusso $\{x_1, x_2, x_3\} / \{t_1, t_2, t_3\}$

il Valore Attuale in t del flusso

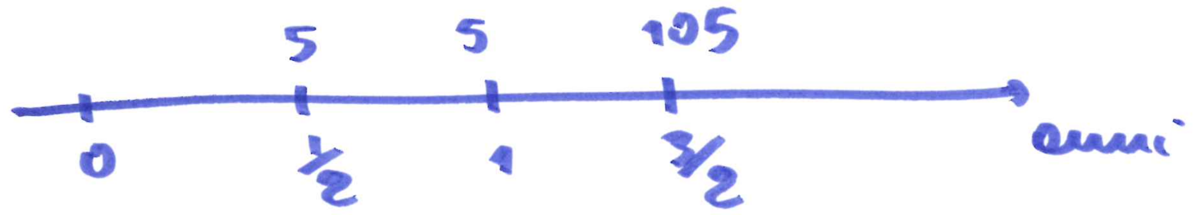
Valore attuale $= \sum_{k=1}^{3} VA(x_k)$

$V_t(x_k)$ il $\underset{\text{in } t}{VA}\ \{x_k\}/\{t_k\}$

$V_t(\{x_1 \dots x_m\}) = VA$ in t di $\{x_1 \dots x_m\}/\{t_1 \dots t_m\}$

(*) $V_t(\{x_1 \dots x_m\}) = \sum_{k=1}^{m} V_t(x_k)$

ES.



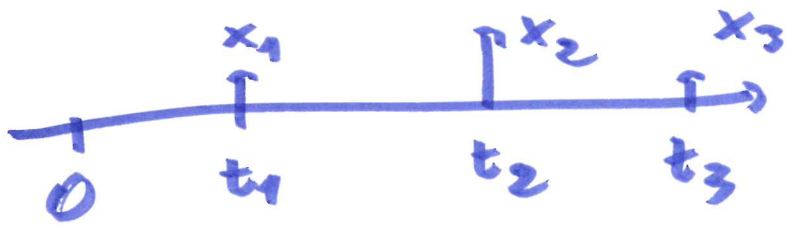
$i_{(s)} = 2\%$ a.

capitalizz. SEMPL.

$$V_0(\{5, 5, 105\}) = \frac{5}{1+\frac{2}{100}\cdot\frac{1}{2}} + \frac{5}{1+\frac{2}{100}\cdot 1} + \frac{105}{1+\frac{2}{100}\cdot\frac{3}{2}}$$

$= 113,3$ €

(*) è l'unica regola possibile se non vogliamo che sia possibile ottenere degli arbitraggi



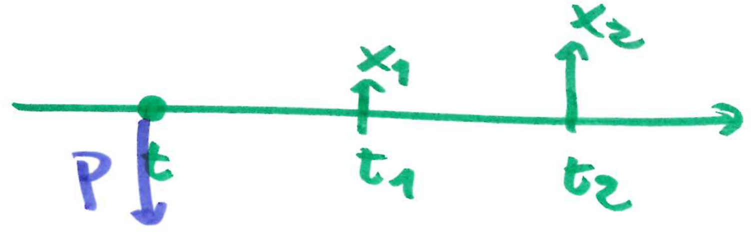
$$\{0, x_1, x_2, x_3\} / \{0, t_1, t_2, t_3\} =$$

$$= \{x_1, x_2, x_3\} / \{t_1, t_2, t_3\}$$

OPERAZ. NON RISCHIOSA con guadagno CERTO

è ragionevole pensare che non ci siano, a cose normali, opport. di arbitrag.

VENDITA allo SCOPERTO di un titolo

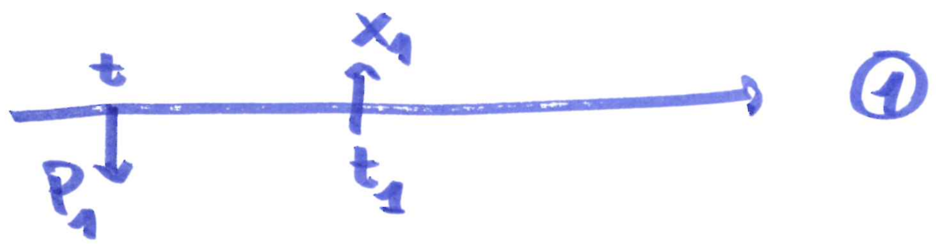


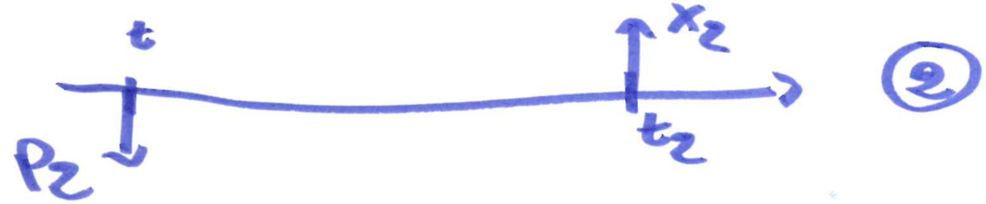
vendere un titolo (es. $\{x_1, x_2\}/\{t_1, t_2\}$)

anche se non lo si possiede

purché alle date pattuite il venditore sia in grado di pagare gli importi pattuiti

es.





se il venditore del titolo $\{x_1, x_2\}/\{t_1, t_2\}$

compro in t i titoli ①, ②

alle scadenze t_1, t_2 può garantire i pagam.

x_1, x_2

Vendite allo scoperto fatte per SPECULARE

- se $P > P_1 + P_2$ il bilancio dell'operaz. :

vendere allo scoperto $\{x_1, x_2\} / \{t_1, t_2\}$ e acquistare in t

①, ② :

	t	t_1	t_2
	$+P$	$-x_1$	$-x_2$
	$-P_1$	$+x_1$	0
	$-P_2$	0	$+x_2$
	$\underbrace{P-P_1-P_2}_{>0}$	0	0

$\Rightarrow$ è stato realizzato un arbitraggio

- vendere allo scop. un titolo che ha prezzo alto

$$\begin{array}{ccc} +P & -x_1 & -x_2 \\ t & t_1 & t_2 \end{array}$$

aspettare (sperando che succeda) che il prezzo dello stesso titolo si abbassi $P' < P$

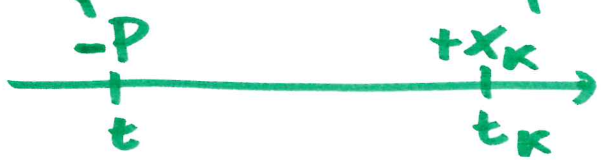
ricomprare lo stesso titolo

$$\begin{array}{ccc} -P' & +x_1 & +x_2 \\ s & t_1 & t_2 \end{array}$$

questo però NON è un arbitraggio: in t non c'è certezza che in s $P' < P$

lo speculatore si è preso un RISCHIO

TITOLO ELEMENTARE titolo il cui flusso di importi è quello di un'op. SEMPLICE



quando $P = V_t(x_k)$, si dice che il PREZZO è EQUO, l'operaz. è EQUA

Teorema Se Mercato è senza FRIZIONI:

- no opp. di arbitr.
- in ogni momento posso comprare e vendere i titoli elem. $\{-V_t(x_k), +x_k\}/\{t, t_k\}$, $k=1 \dots m$
- sono consentite vend. allo scoperto
- non ci sono costi di transazione

$\Downarrow$

per un titolo $\{x_1 \dots x_m\}/\{t_1 \dots t_m\}$

l'unico prezzo equo possibile è

$$V_t(\{x_1 \dots x_m\}) = \sum_{k=1}^{m} V_t(x_k)$$

__dim.__ se per es. fosse $V_t(\{x_1 \dots x_m\}) \underset{①}{<} \sum_{k=1}^{m} V_t(x_k)$

potrei realizz. un arbitraggio.

Comprerei $\{x_1 \dots x_m\} / \{t_1 \dots t_m\}$ e

vendo __allo scoperto__ i titoli elementari $\{x_k\} / \{t_k\}$

$\forall\, k = 1 \dots m$

t	t_1	t_2	$\dots$	t_m
$-V_t(\{x_1 \dots x_m\})$	$+x_1$	$+x_2$	$\dots$	$+x_m$
$+V_t(x_1)$	$-x_1$	0		0
$+V_t(x_2)$	0	$-x_2$	$\dots$	0

$\vdots$

$+V_t(x_m)$	0	0	$\cdots$	$-x_m$
>0	0	0		0

$$-V_t(\{x_1 \dots x_m\}) + \sum_{k=1}^{m} V_t(x_k) > 0$$

arbitraggio $\to$ impossib. (1)

Se fosse stato $V_t(\{x_1 \dots x_m\}) > \sum_{k=1}^{m} V_t(x_k)$ (2)

avrei venduto allo scoperto $\{x_1 \dots x_m\}/\{t_1 \dots t_m\}$

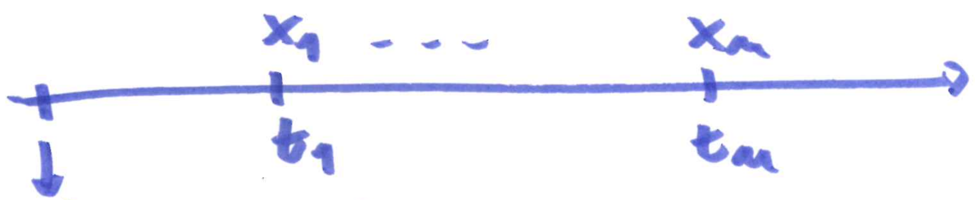
e comprato $\{x_k\}/\{t_k\}$ $\forall k = 1 \dots m$:

avrei ottenuto un arbitraggio $\to$ impossib. (2)

l'unico prezzo equo possibile per $\{x_1 \dots x_m\}/\{t_1 \dots t_m\}$

è $V_t(\{x_1 \dots x_m\}) = \sum V_t(\{x_k\})$ ∎

EX



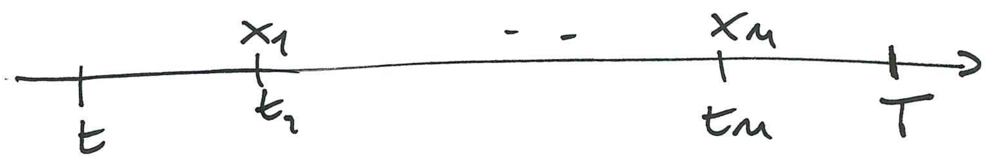
$-V_t(\{x_1 \dots x_n\})$

valore di $\left\{-V_t(\{x_1 \dots x_n\}),\ x_1 \dots x_n\right\} / \{t, t_1 \dots t_n\}$ int ?

è $\quad -V_t(\{\dots\}) + V_t(x_1) + \dots + V_t(x_n) = 0$

il valore globale in t di un'operaz. EQUA è 0

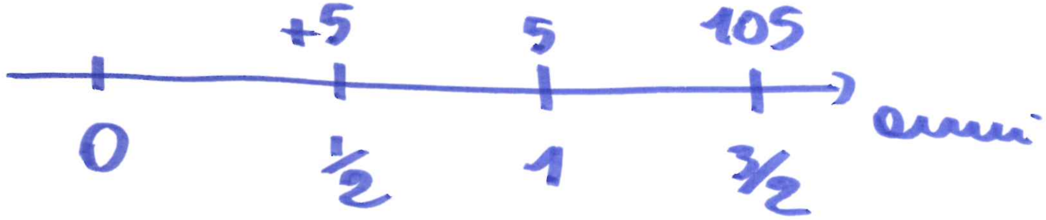
Valore MONTANTE di un flusso con più di un importo:



se $T > t_n$

$$M_T(\{x_1 \dots x_m\}) = \sum_{k=1}^{m} M_T(x_k)$$

<u>EX</u>



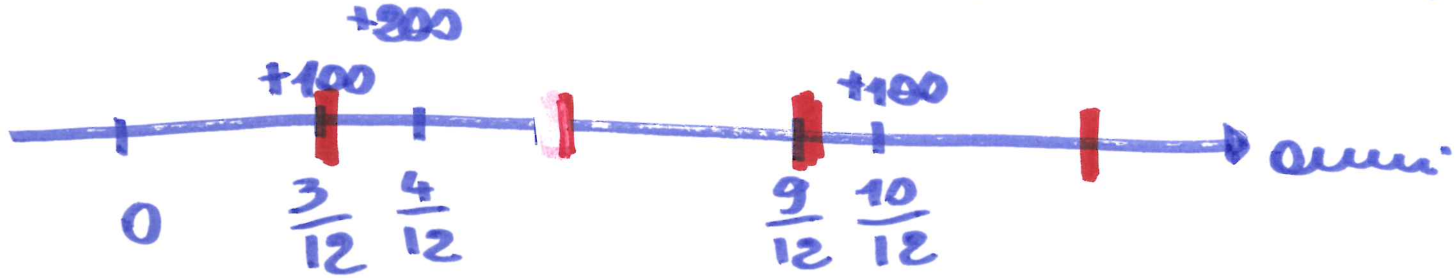
regime sconto comm., $d = 2\%$ a.

$$V_0(\{5, 5, 105\}) = 5 \cdot \left(1 - \frac{2}{100} \cdot \frac{1}{2}\right) + 5 \cdot \left(1 - \frac{2}{100} \cdot 1\right)$$

$$+ 105\left(1 - \cancel{d} \frac{2}{100} \cdot \frac{3}{2}\right) = 113{,}28$$

$$\neq 113{,}3 \text{ (capit. semplice)}$$

<u>EX</u>



capit. mista, $i_{(n)} = 2\%$ a., capit. int. ogni 3 mesi

13

$$V_0 = \sum_k V_0(x_k)$$

$$= \frac{100}{1+\frac{2}{100}\cdot\frac{3}{12}} + \frac{200}{\left(1+\frac{2}{100}\cdot\frac{3}{12}\right)\left(1+\frac{2}{100}\cdot\frac{1}{12}\right)} +$$

$$\left[\ \underset{\text{in } \frac{4}{12}}{\overset{\uparrow}{200}} = \overbrace{V_0(200)}^{5} \cdot \left(1+\frac{2}{100}\cdot\frac{3}{12}\right)\cdot\left(1+\frac{2}{100}\cdot\frac{1}{12}\right)\ \right]$$

$$+ \frac{100}{\left(1+\frac{2}{100}\cdot\frac{3}{12}\right)^3\left(1+\frac{2}{100}\cdot\frac{1}{12}\right)} = 397{,}52\ €$$

ATT.

$$\left(1+\underbrace{\frac{2}{100}\cdot\frac{3}{12}}_{z}\right)^3 \neq 1+\frac{2}{100}\cdot\frac{9}{12}$$

$$(1+z)^3 > 1+3z$$