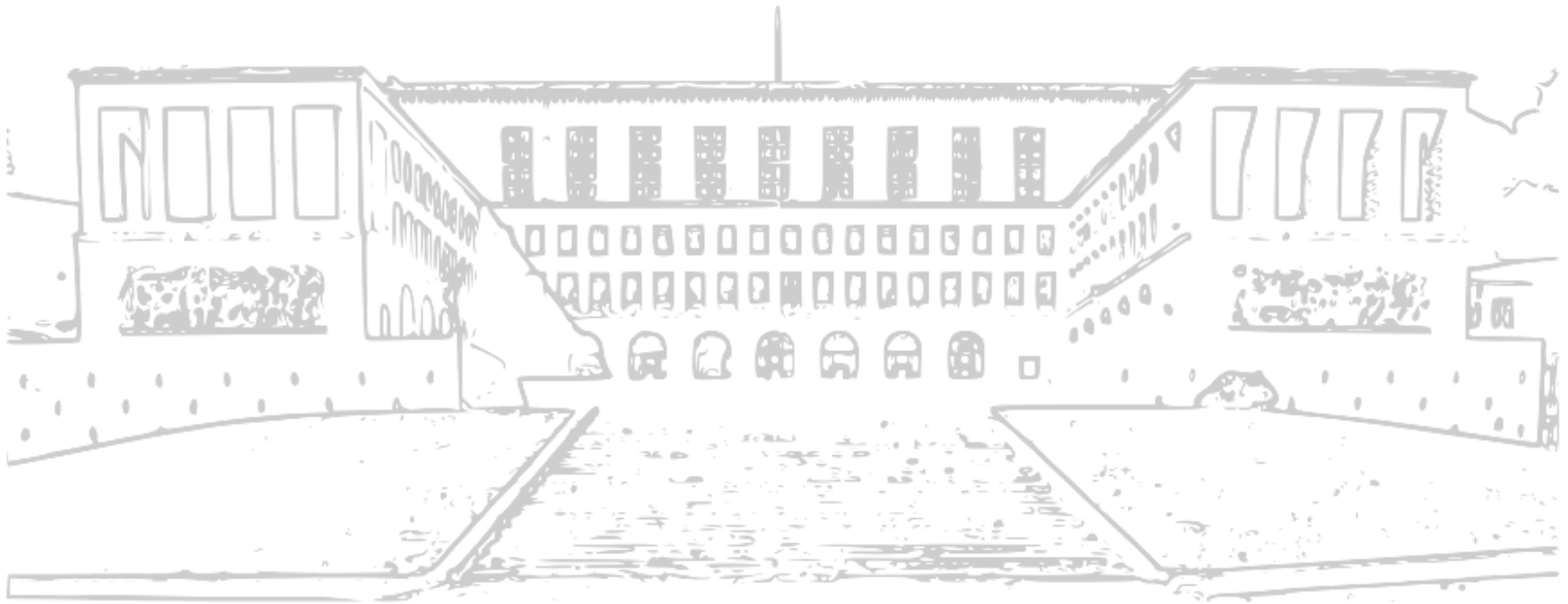


## I TASSI DI INTERESSE

A.A. 2019/2020

Prof. Alberto Dreassi – [adreassi@units.it](mailto:adreassi@units.it)



# ARGOMENTI

- Misure
- Tassi reali e nominali
- Tassi e *performance*
- Mercato e preferenze per la liquidità
- Tassi e rischio
- Struttura per scadenza dei tassi

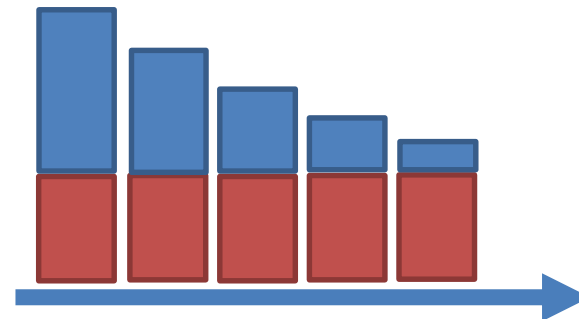
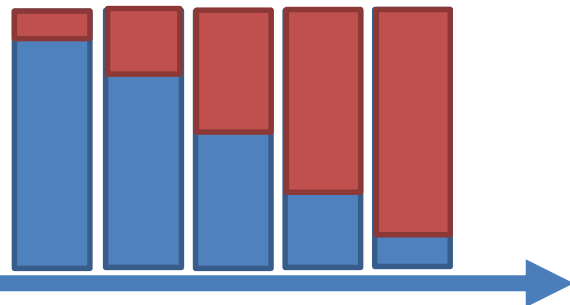
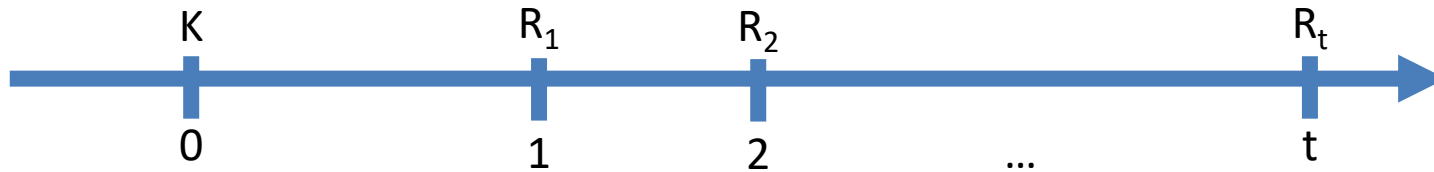
# MISURE DEI TASSI

Principali strumenti del mercato del credito:

- Prestito semplice: capitali e interessi a scadenza in unica soluzione



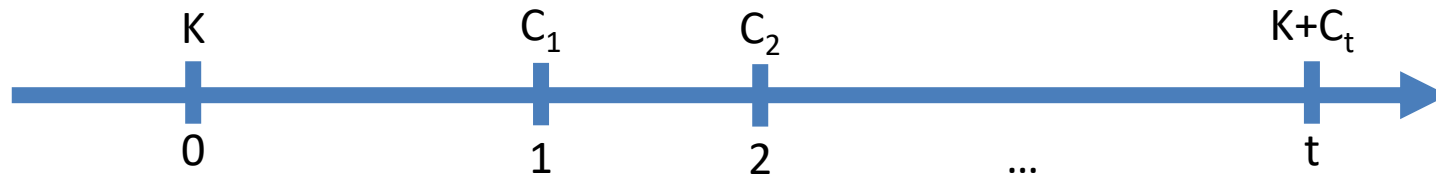
- Prestito rimborsato a rate: ogni pagamento periodico contiene un parziale rimborso di capitale e una quota interessi



# MISURE DEI TASSI

Principali strumenti del mercato del credito:

- Obbligazione con cedola: ogni pagamento periodico costituisce la sola quota interessi, laddove il capitale (valore nominale/facciale/alla pari) è restituito in unica soluzione alla scadenza



- Titolo a sconto (senza cedola/zero-coupon): il valore nominale viene rimborsato in unica soluzione a scadenza, l'interesse deriva dalla differenza rispetto al valore attuale (solitamente inferiore)



Molte varianti: tasso variabile/fisso/misto, scadenza variabile, diversi piani di (pre)ammortamento, ecc.

# MISURE DEI TASSI

*Come confrontare flussi contrattuali molto diversi fra loro?*

Principale strumento: **Tasso di Rendimento Effettivo a Scadenza (TRES)**

- Bilancia il VA di tutti i flussi di cassa
- Per i prestiti semplici equivale al tasso nominale
- Per i titoli senza cedola:

$$TRES = \sqrt[n]{\frac{VN}{VA}} - 1$$

- Per titoli con cedola o a rata costante, il calcolo è più complesso :

$$VA = \sum_{t=1}^n \frac{FC}{(1 + TRES)^t}$$

$$VA = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1 + TRES)^t} + \frac{VN}{(1 + TRES)^n}$$

- Maggiore il TRES, minore il VA dei flussi: un aumento dei tassi riduce il valore corrente di uno strumento di debito (e viceversa)

# TASSI REALI E NOMINALI

## Limiti del TRES e complicazioni:

- presuppone detenzione fino a scadenza
- presuppone il reinvestimento allo stesso tasso
- resta una misura nominale



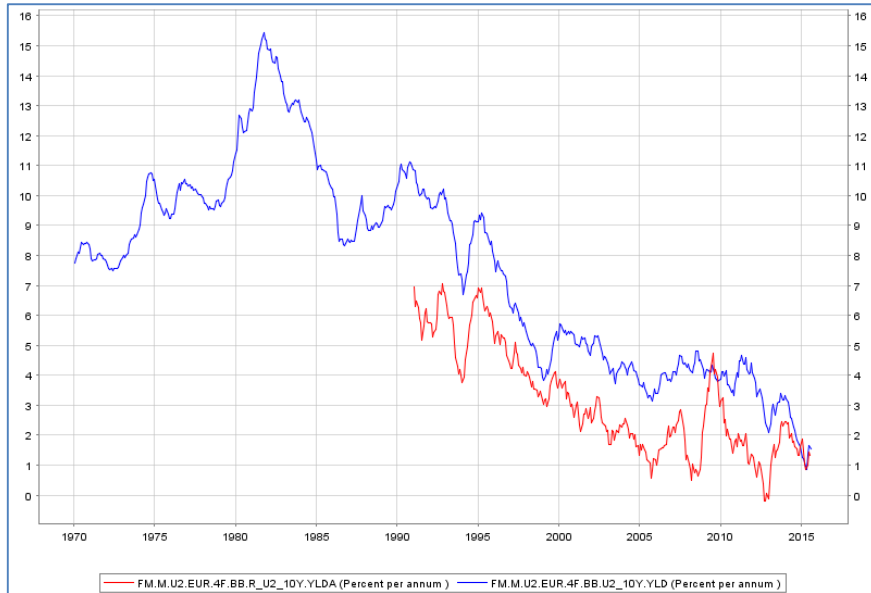
- I tassi reali ex-ante devono scontare l'attesa variazione del livello dei prezzi per stimare il costo/rendimento effettivo:

$$i_n = i_r + \pi^e + i_r \cdot \pi^e$$

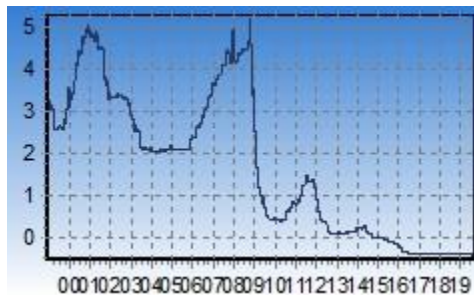
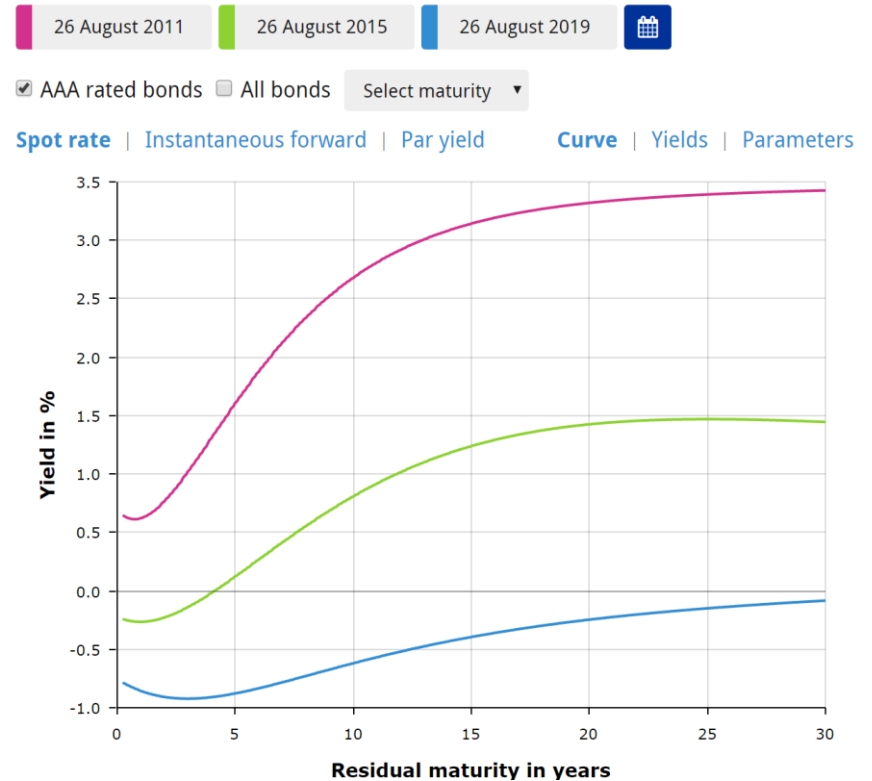
- I tassi reali ex-post considerano le effettive variazioni dell'inflazione e misurano la *performance* di una transazione... quando è terminata
- ... senza dimenticare la tassazione sui redditi o la deducibilità fiscale

# TASSI REALI E NOMINALI

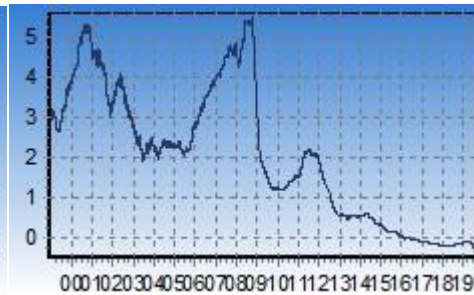
## Tassi nominali e reali (10a gov. Euro)



## Curva dei tassi, titoli Stato AAA - ECB



Euribor 1 mese



1 anno

# TASSI NEGATIVI?

- *Non è sciocco pagare per prestare fondi?*
  - Banche centrali: BCE -0.2% sui depositi dal 9/2014 (ma anche DEN, SWE, CH)
  - Governi: DE, NED, SWE, DEN, CH, AUT, ... alcuni (FIN, DE) fin dall'origine (2/2015)
  - Imprese: Nestlé annuncia tassi negativi sui suoi titoli in € a 4a (2/2015)
  - Danimarca: Jyske Bank vende mutui decennali al -0,5% ad agosto 2019
- *Per i prestatori è un bene!*
  - Le famiglie non prestano i propri *surplus* perché «non conviene»
  - Le banche commerciali riducono il credito: ridurrebbe i profitti
  - Gli Stati considerano guerre commerciali/valutarie
- Spiegazioni:
  - I tassi reali restano **di rado a lungo negativi** (deflazione)
  - Conservare **riserve di moneta** e accedere a **servizi di pagamento** costa
  - Alcuni titoli offrono accesso ai **prestiti della banca centrale**
  - La **tassazione** si applica ai tassi nominali
  - Tassi nominali e reali sono collegati alle **aspettative...**





# TASSI E PERFORMANCE

- Rendimento: composto dai pagamenti al detentore del titolo più la variazione di valore dello stesso rispetto al prezzo iniziale (quota capitale)

$$R = \frac{C + P_{t+1} - P_t}{P_t} = \frac{C}{P_t} + \frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} = i_c + g$$

- Se il periodo di detenzione del titolo equivale alla scadenza, il rendimento equivale al TRES solo per gli ZC: rischio di reinvestimento
- Più lontana la scadenza, maggiore l'effetto su  $g$  di variazioni dei tassi: rischio di tasso
- Anche se la quota capitale non è realizzata, rappresenta un costo-opportunità



# TASSI E PERFORMANCE

Come valutare titoli con scadenze, cedole e tassi diversi?

- Intuitivamente: scadenze più brevi e cedole più pesanti comportano perdite di valore (rischi) inferiori da variazioni dei tassi
- Ma titoli con stessa scadenza hanno rischi diversi (es. *spread IT/DE*), o con scadenze diverse possono avere livelli di rischio simili
- **Soluzione:** ponderare la scadenza dei singoli flussi di cassa (*duration*, scadenza effettiva)
- Per titoli ZC, non essendoci flussi intermedi, equivale alla scadenza residua
- Altri strumenti possono essere rappresentati come *portafogli di ZC* (additività)

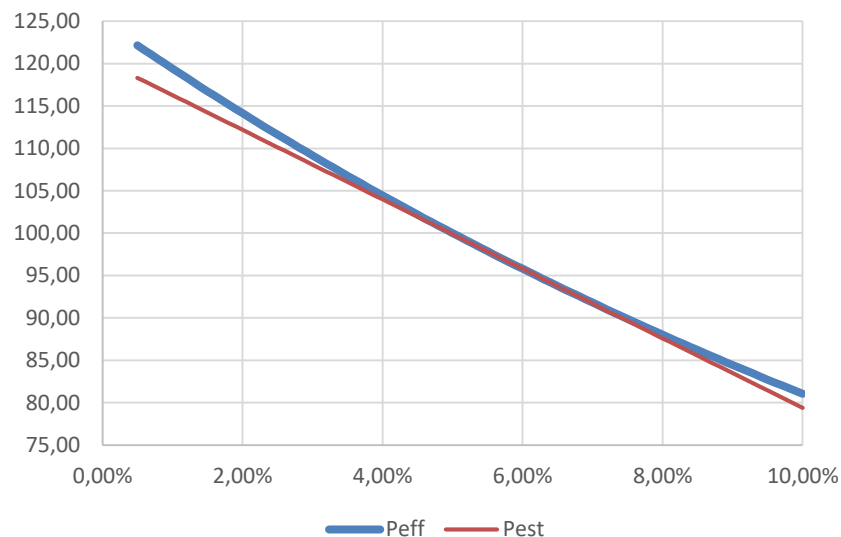
$$DUR = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} \cdot t}{\sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}} \quad \underline{+ \text{ durata, } - \text{ cedole, } + \text{ tasso} = + \text{ duration}}$$

- Per piccole variazioni di tasso, la *duration* approssima bene il rischio di tasso:

$$\% \Delta P = \frac{(P_{t+1} - P_t)}{P_t} = -DUR \cdot \frac{\Delta i}{(1+i)}$$

# TASSI E PERFORMANCE

Limiti della *duration*: approssimazione lineare di una relazione complessa fra  $P$  e  $i$



Esempio: titolo con  $M=5$  e cedola annuale

Con tassi al 6%:  $P=95,79$  e  $DM=-4,28$

Se  $\Delta i=1\%$ ,  $P_{eff}=91,80$  e  $P_{est}=91,69$

Approfondimenti: *convexity*

$$CON = \frac{1}{P \cdot (1+i)^2} \cdot \sum_{t=1}^N \left[ \frac{CF_t}{(1+i)^t} \cdot (t^2 + t) \right]$$

# DOMANDA, OFFERTA E TASSI

*Perché variano i tassi? Come rispondono a variazioni dell'inflazione o del ciclo economico?*

Ragioniamo sul mercato dei titoli di debito:

- DOMANDA:

- (+) Ricchezza posseduta dagli individui
- (+) Rendimenti attesi rispetto ad altri attivi
- (-) Tassi di interesse futuri attesi
- (-) Inflazione futura attesa
- (-) Incertezza dei rendimenti rispetto ad altri attivi
- (+) Liquidità (velocità e costi di conversione in moneta) rispetto ad altri attivi

- OFFERTA:

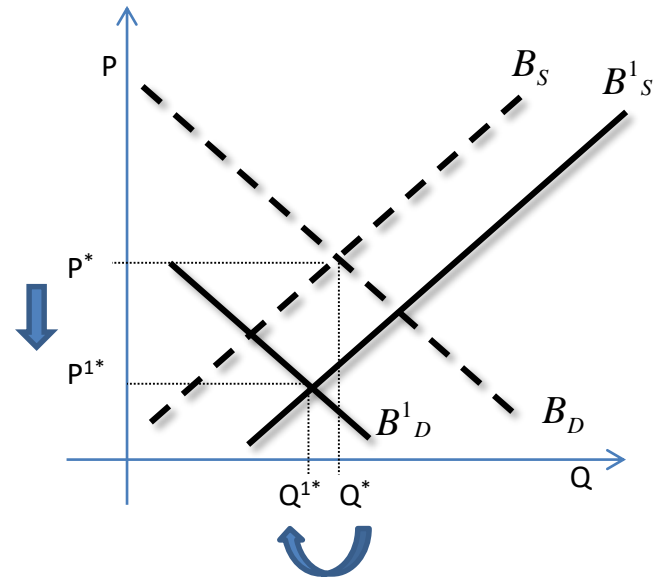
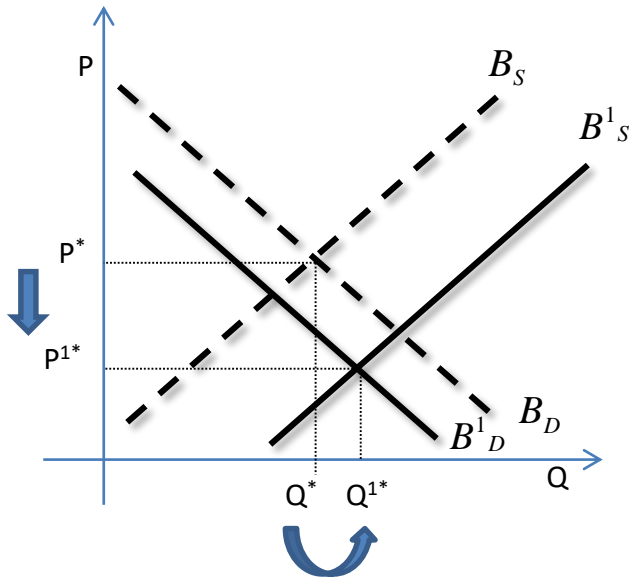
- (+) Profitti attesi dagli investimenti
- (+) Inflazione futura attesa
- (+) Deficit pubblici ed emissioni di titoli del debito pubblico



# DOMANDA, OFFERTA E TASSI

## Effetti dell'inflazione:

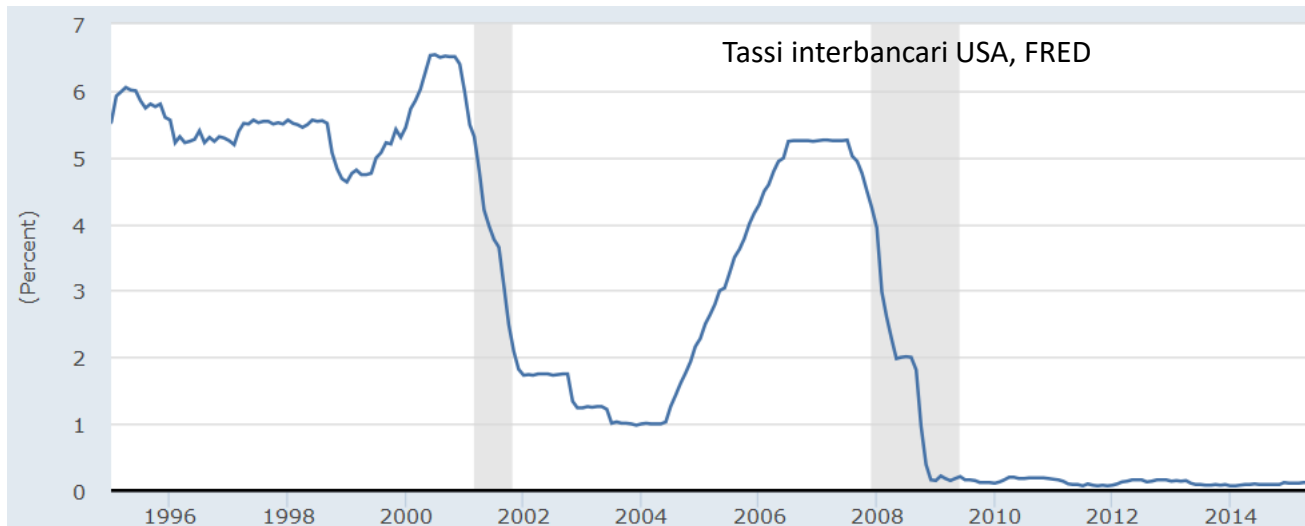
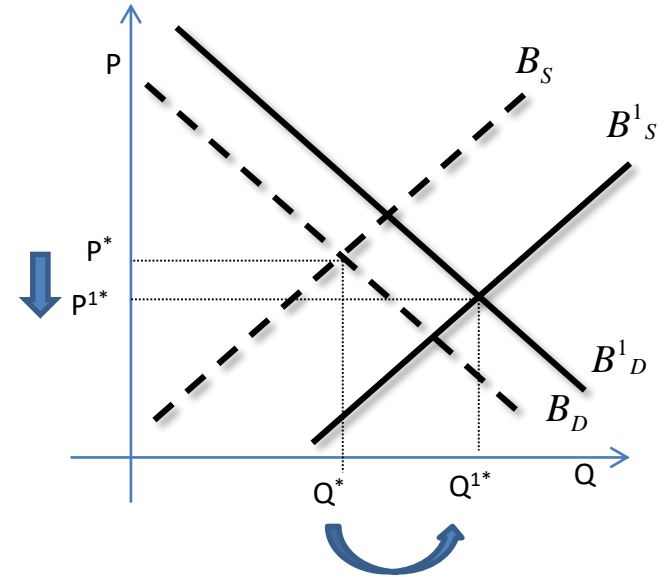
- Un aumento dell'inflazione attesa modifica sia la domanda (riduzione dei rendimenti attesi) che l'offerta (credito meno costoso)
- I tassi aumentano e i prezzi dei titoli si riducono
- L'effetto sulla quantità non è predeterminabile



# DOMANDA, OFFERTA E TASSI

## Effetti dei cicli economici:

- Un'espansione influenza allo stesso tempo la domanda (aumento di ricchezza) e l'offerta (rendimenti degli investimenti)
- La quantità aumenta
- I tassi possono aumentare o diminuire (solitamente aumentano)
- Viceversa in caso di recessione



# PREFERENZA PER LA LIQUIDITÀ

Completa il modello generale focalizzando su titoli e moneta:

- Ipotesi:
  - Solo titoli rischiosi con rendimento  $i$  e moneta sicura ma costosa (costo-opportunità) consentono di conservare ricchezza: maggiore  $i$ , minore la quantità di moneta domandata
  - L'offerta di moneta è fissata dalla BC
- La domanda di moneta varia:
  - (+) a fronte di variazioni nel reddito: più ricchezza e maggior numero di scambi
  - (+) a fronte di variazioni di inflazione: gli operatori guardano alla ricchezza reale
- Pertanto:
  - Quando il reddito aumenta, i tassi aumentano (ad es. nei cicli economici)
  - Quando l'inflazione aumenta, i tassi aumentano (ad es. si consideri il collegamento fra tassi reali e nominali)



# PREFERENZA PER LA LIQUIDITÀ

Quando le BC aumentano l'offerta di moneta, i tassi dovrebbero ridursi ma i dati offrono risultati contrastanti:

- L'aumento di offerta ha immediatamente un *effetto-liquidità* che riduce i tassi, ma al tempo stesso influisce su altre variabili
- Stimola l'economia, aumentando il reddito (*effetto-reddito*) e i tassi, ma richiede tempo per ottenere i propri effetti (aggiustamento dei salari, nuovi investimenti, ...)
- Aumenta il livello dei prezzi (*effetto-inflazione*) e i tassi, ma richiede tempo per l'aggiustamento del costo di prezzi e servizi
- Aumenta le attese di inflazione (*effetto-inflazione attesa*) e i tassi, con una velocità che dipende dalla velocità di aggiustamento delle attese degli operatori

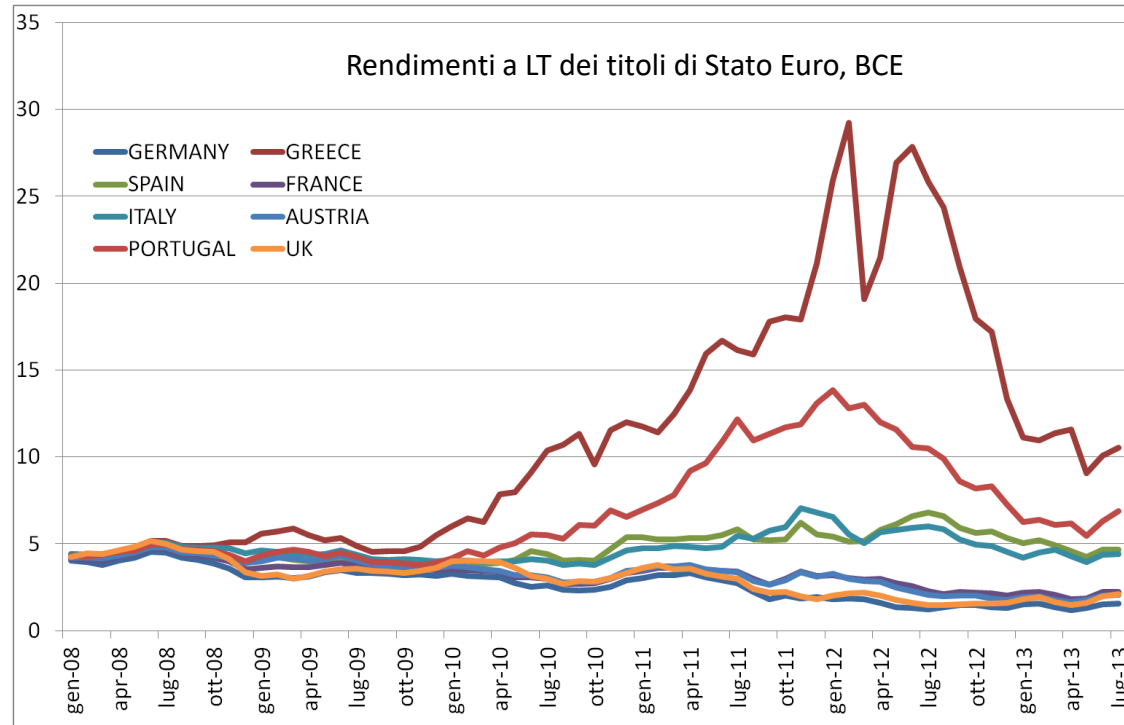




# RISCHIO E TASSI

I tassi differiscono anche per titoli con medesima scadenza a causa del rischio di default:

- I titoli di Stato, sono considerati erroneamente «privi di rischio»
- Maggiore il rischio, maggiore il premio di mercato (*spread*)
- Imprese specializzate (agenzie di *rating*) offrono un giudizio sul rischio di *default* (titoli *investment grade* e *high-yields*)



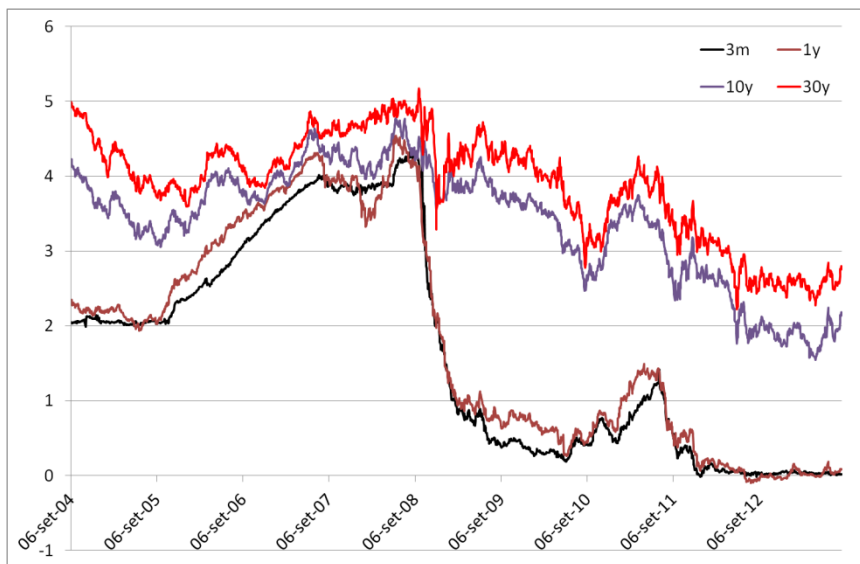
- I tassi possono inoltre differire a fronte di un diverso rischio di liquidità, incrementando il premio per il rischio (ad es. dipendente dal mercato secondario)
- Infine, alcuni titoli hanno benefici fiscali (ad es. titoli di Stato ITA)

# STRUTTURA PER SCADENZA

I tassi differiscono anche in funzione della scadenza:

- Tassi diversi possono essere individuati a scadenze diverse: **struttura per scadenza dei tassi, o yield curve**
- Solitamente, l'andamento è orientato positivamente: scadenze più lunghe implicano tassi maggiori
- Curve piatte o con pendenza negativa sono eventi rari ma possibili

EU struttura per scadenza, titoli Euro, BCE



- Scadenze diverse si comportano in modo analogo
- Quando i tassi a breve sono molto elevati, un'inversione è più probabile
- Curve "invertite" sembrano anticipare forti recessioni (1981, 1991, 2000, 2007), mentre curve molto ripide si associano a fasi espansive

# STRUTTURA PER SCADENZA

## Tre teorie cercano di spiegare le curve dei tassi

### Teoria delle aspettative

- Ipotesi: titoli a scadenze diverse sono perfetti sostituti
- Il rendimento atteso deve essere uguale

$$(1+i_{n,0})^n = (1+i_{1,0})(1+i_{1,1}^e)\cdots(1+i_{1,n-1}^e)$$

$$i_{n,0} \approx \frac{i_{1,0} + i_{1,1}^e + \dots + i_{1,n-1}^e}{n}$$

- Predice curve piatte

### Teoria della segmentazione del mercato

- Ipotesi: vi sono preferenze per titoli a scadenza diversa, ciascuno con il proprio mercato
- Spiega l'inclinazione positiva della curva: avversione al rischio di tasso e relativo premio al rischio
- Ma non spiega perché molti tassi si muovono insieme, né le inversioni della curva



# STRUTTURA PER SCADENZA

## Teoria del premio per la liquidità

- Combina le due precedenti
- Aggiunge un premio per il rischio di liquidità ai titoli a più lunga scadenza, soggetto agli effetti di domanda e offerta per lo specifico mercato
- I titoli possono essere sostituiti se le preferenze individuali sono compensate dal premio per la liquidità

- $$i_{n,0} \approx \frac{i_{1,0} + i^e_{1,1} + \dots + i^e_{1,n-1}}{n} + l_{n,0}$$

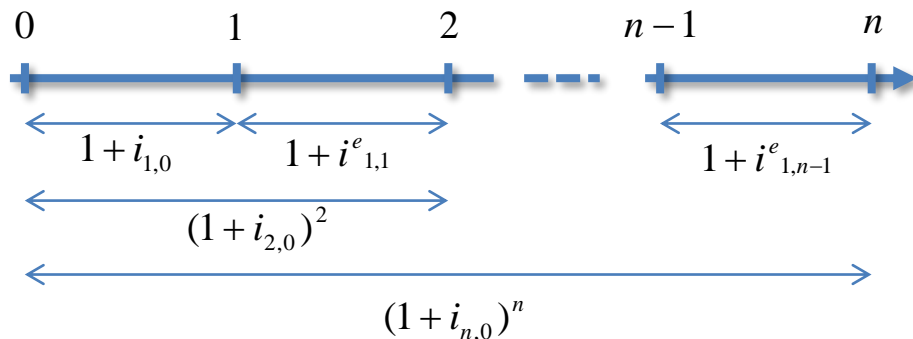
- Spiega l'inversione delle curve: quando le aspettative future sui tassi a breve includono un'ampia caduta, tale che la loro media non sia bilanciata nemmeno dal premio per la liquidità (più probabile quando tali tassi sono molto alti)
- Supporta i dati:
  - La struttura per scadenze è un predittore dei cicli economici e dell'inflazione
  - La struttura per scadenze è più difficilmente prevedibile su scadenze intermedie



# STRUTTURA PER SCADENZA

## Tassi spot e forward (a pronti/a termine):

- La struttura per scadenza presenta molti utili tassi di interesse: tassi a pronti e a termine



- Conoscendo più tassi a pronti può essere calcolata l'aspettativa su quelli a termine:

Es.:  $i^e_{1,1} = \frac{(1 + i_{2,0})^2}{1 + i_{1,0}} - 1$       o in generale:  $i^e_{1,k} = \frac{(1 + i_{k+1,0})^{k+1}}{(1 + i_{k,0})^k} - 1$

- Il tutto, ricordando i premi per la liquidità

$$i^e_{1,k} = \frac{(1 + i_{k+1,0} - l_{k+1,0})^{k+1}}{(1 + i_{k,0} - l_{k,0})^k} - 1$$

# ESEMPI

1. Un rappresentante ha bisogno di un'automobile per lavorare, del prezzo di 20.000€. Con essa conta di guadagnare 15.000€ l'anno per tre anni. Un prestito triennale per l'acquisto dell'auto è disponibile ad un tasso di interesse del 50%, con rata costante:

- Ne vale la pena?

- Un tasso del 50% non è contrario all'etica?

a) Rata: 
$$R = 20,000 \cdot \alpha_{3-50\%} = 14,210.53$$

b) Piano economico-finanziario

	0	1	2	3
Flussi in entrata		15,000.00	15,000.00	15,000.00
Flussi in uscita		-14,210.53	-14,210.53	-14,210.53
Flusso netto		789.47	789.47	789.47
Prestito	20,000.00	15,789.47	9,473.68	0.00
Reddito		15,000.00	15,000.00	15,000.00
Interessi		-10,000.00	-7,894.74	-4,736.84
Utile/perdita		5,000.00	7,105.26	10,263.16

# ESEMPI

2. Qual è il valore attuale di

a) uno ZC con scadenza 3a, valore 2.000 e TRES=5%

b) un titolo con scadenza 5°, valore 3.000, tasso nominale 3% e TRES=6%

c) una rendita perpetua di 100 con TRES=8%

$$\text{a) } PV = \frac{2,000}{(1 + 5\%)^3} = 1,727.68$$

$$\text{b) } PV = \sum_{t=1}^5 \frac{90}{(1.06)^t} + \frac{3,000}{(1.06)^5} = 2,620.89$$

$$\text{c) } PV = \frac{100}{8\%} = 1,250$$

# ESEMPI

3. Quale effetto sui prezzi delle seguenti posizioni di tassi che aumentano dal 4% al 4.25%?

- a) ZC, scadenza 3a, valore 2.000, TRES=5%
- b) Titolo con scadenza 5a, valore 3.000, tasso nominale 3% e TRES=6%
- c) Portafoglio al 40% del precedente ZC e per il restante del titolo con cedola
- d) E se i tassi passassero dal 4% al 3%?

$$\text{a) } DUR = 3 \quad \% \Delta P \approx -3 \cdot \frac{0.25\%}{1 + 4\%} = -0.72\%$$

$$\text{b) } DUR = \left( \sum_{t=1}^5 t \cdot \frac{90}{1.04^t} + 5 \cdot \frac{3,000}{1.04^5} \right) / \left( \sum_{t=1}^5 \frac{90}{1.04^t} + \frac{3,000}{1.04^5} \right) = 4.71 \quad \% \Delta P \approx -4.71 \cdot \frac{0.25\%}{1 + 4\%} = -1.13\%$$

$$\text{c) } DUR = 3 \cdot 40\% + 4.71 \cdot 60\% = 4.03 \quad \% \Delta P \approx -4.03 \cdot \frac{0.25\%}{1 + 4\%} = -0.97\%$$

$$\text{d) } \% \Delta P_1 \approx -3 \cdot \frac{-1\%}{1 + 4\%} = 2.88\% \quad \% \Delta P_2 \approx -4.71 \cdot \frac{-1\%}{1 + 4\%} = 4.53\% \quad \% \Delta P_3 \approx -4.03 \cdot \frac{-1\%}{1 + 4\%} = 3.87\%$$



# ESEMPI

4. Estratto da The Economist, 29<sup>th</sup> Giugno 2013 (traduzione libera)

*“ [...] I banchieri nei Paesi industrializzati si sono lamentati incessantemente [...] di quanto i tassi di interesse bassi stiano riducendo [i loro profitti]. Ora [...] i tassi di interesse a lungo termine sono aumentati [...] e cambiamenti nei tassi a breve sembrano più vicini che in passato [...]. Tassi in aumento possono incrementare la profittabilità bancaria ma incrementi troppo improvvisi ne possono danneggiare la salute.”*

Perché?

*“[...] L'immediata minaccia alle banche è una caduta del valore di mercato delle attività detenute. [...] Un ipotetico aumento del 3% su tutte le scadenze dei titoli può comportare perdite a tutti i detentori di titoli di Stato pari al 15-35% del PIL in Paesi come Francia, Italia, Giappone e Regno Unito.”*

E' tutto?

*“Guardare semplicemente ai portafogli di titoli di Stato probabilmente sottovaluta il rischio [...] dato che detengono molti altri attivi a reddito fisso che perderebbero altrettanto valore.”*

Altro?

*“ [...] Un terzo rischio per le banche da tassi più elevati è che un numero maggiore di clienti avrà difficoltà a rimborsare i propri prestiti.”*

Dunque?

*“ [...] mantenere tassi bassi troppo a lungo è pericoloso. Come lasciare che aumentino troppo in fretta.”*

# ESEMPI

5. Il 2 ottobre 2013 vigevano i seguenti tassi *spot* su titoli di Stato dell'area Euro con *rating* AAA:

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a
IR_spot	0.06%	0.22%	0.44%	0.69%	0.96%	1.22%	1.47%	1.70%	1.90%	2.09%

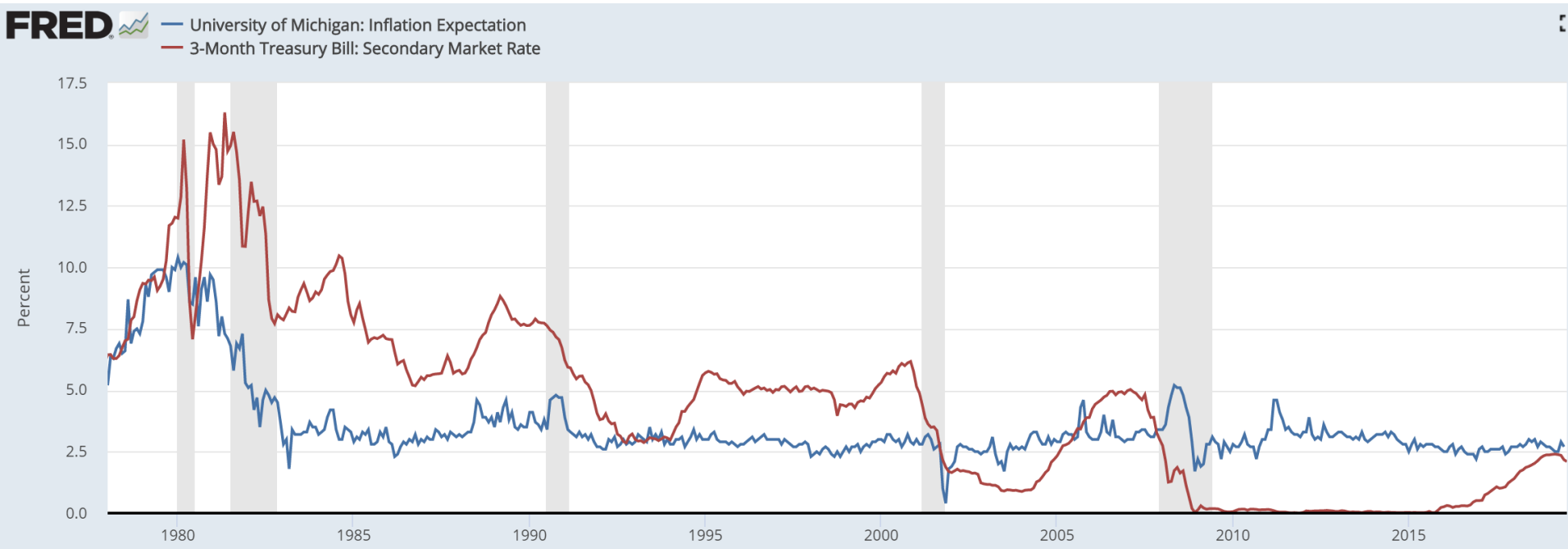
- a) Quali sono i tassi annuali attesi futuri?
- b) Quale il tasso atteso su un titolo di 3 o di 5 anni emesso ad 1, 2 o 3 anni da quella data?

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a
IRspot_t	0.06%	0.22%	0.44%	0.69%	0.96%	1.22%	1.47%	1.70%	1.90%	2.09%
IRfwd_1		0.38%	0.88%	1.44%	2.05%	2.53%	2.98%	3.32%	3.51%	3.82%

	1a	2a	3a
3a	0.90%	1.46%	2.01%
5a	1.46%	1.98%	2.47%

# ESEMPI

6. Il grafico seguente compara i tassi a 3 mesi dei titoli di Stato USA con le attese di inflazione. E' in linea con la nostra descrizione del mercato della domanda e dell'offerta?



# ESEMPI

7. Il grafico seguente confronta i tassi dei titoli di Stato USA a 3 mesi con le attese sulla crescita del PIL. E' in linea con la descrizione fatta dal mercato della domanda e dell'offerta?

