
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO



Facoltà di Ingegneria

Istituzioni di Economia

Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale

Lezione 33

Un'analisi di equilibrio generale:
Il modello AD – AS

Prof. Gianmaria Martini



- In questo modulo vogliamo determinare simultaneamente (il livello generale dei) prezzi e l'output.
- La logica non sarà dissimile da quella presa in esame nella parte di Microeconomia: costruiremo funzioni di domanda e di offerta.
- In particolare, ci baseremo su curve di domanda e di offerta aggregate: la AD e la AS.



- Siamo già in grado di analizzare la domanda aggregata: è sufficiente utilizzare in modello IS-LM.
- Dall'analisi precedente sappiamo che, in ogni periodo di tempo:

$$Y = f\left(\frac{M}{P}, G, T\right)$$

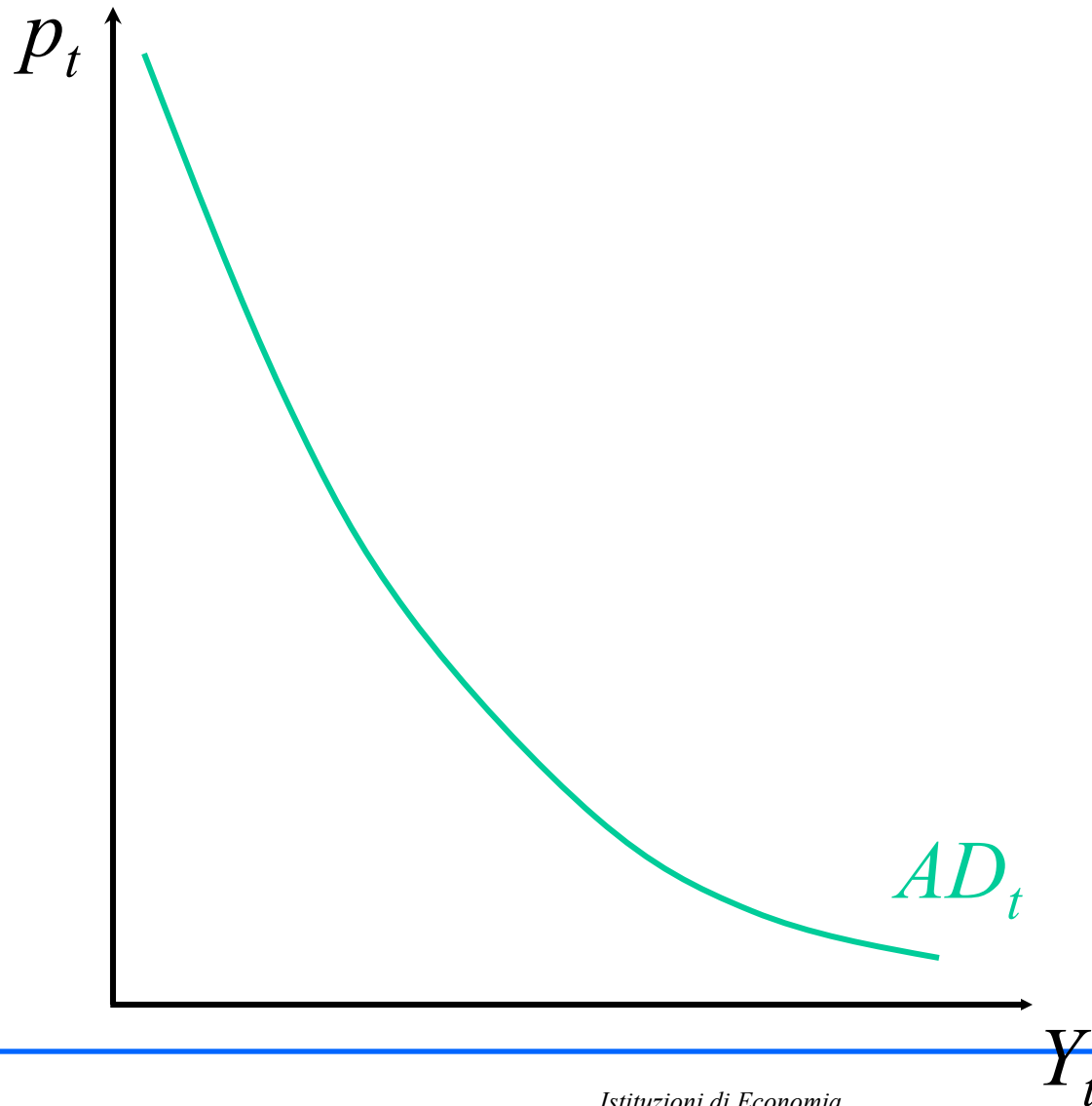
+ + -



- Una variazione nei prezzi altera la moneta disponibile (in termini reali) e quindi influenza la produzione.
- In particolare, un aumento di P , riduce la massa monetaria e quindi – aumentando i tassi di interesse – riduce il livello di investimento e quindi Y .
- La curva di domanda aggregata è quindi una relazione negativa tra domanda (Y) e livello dei prezzi (P).



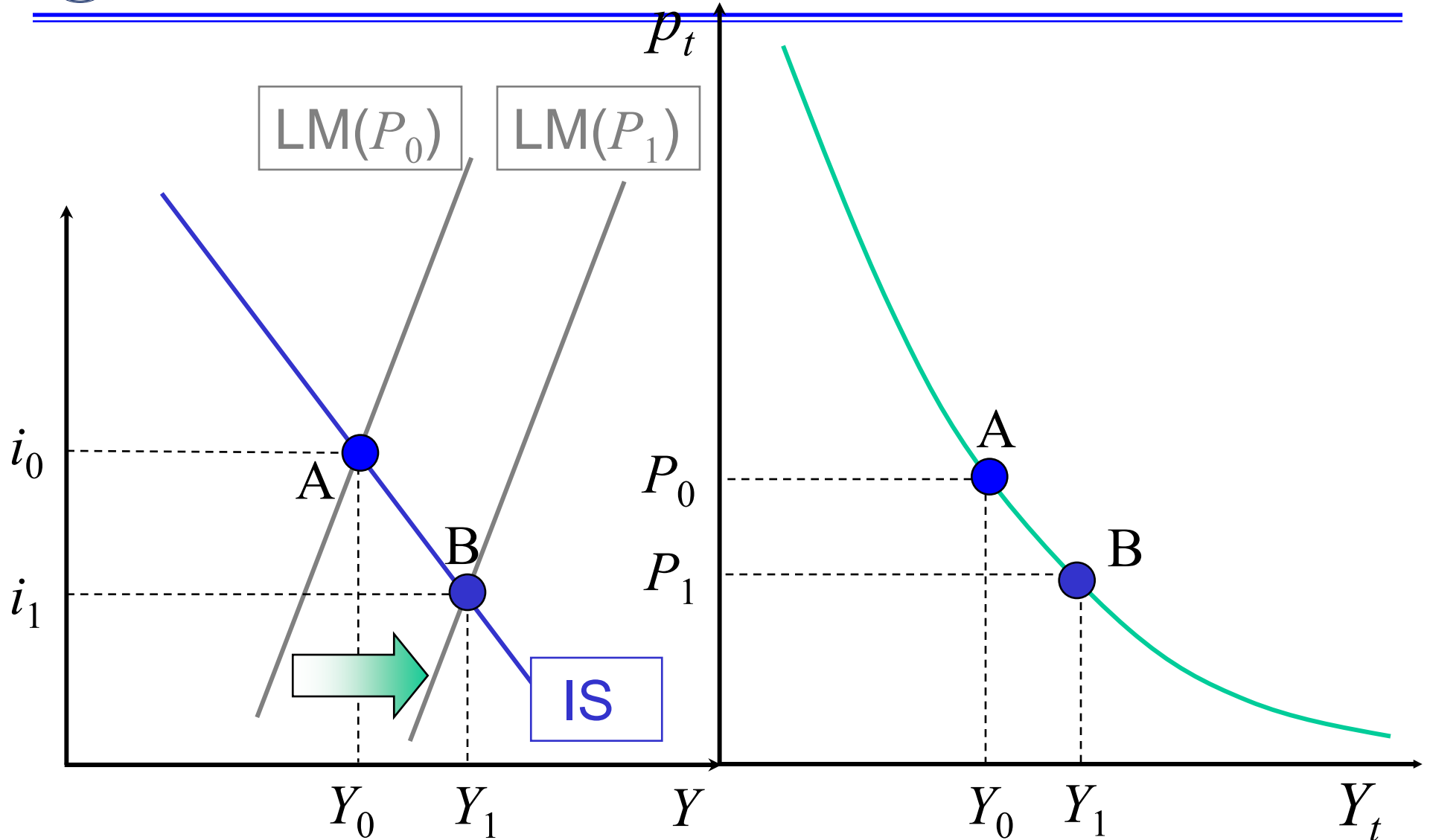
La curva di domanda aggregata, AD



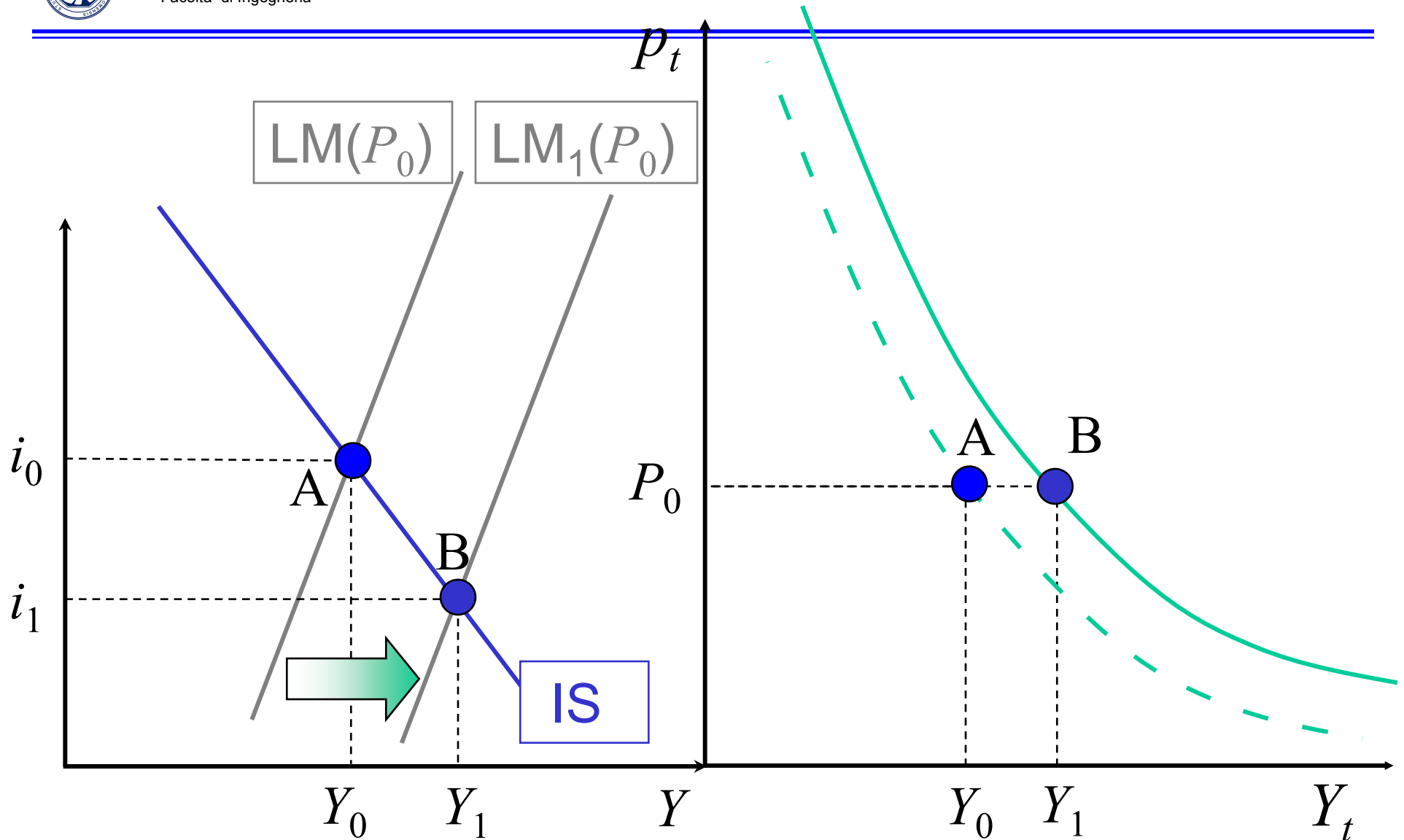


Cosa determina degli spostamenti nella curva AD?

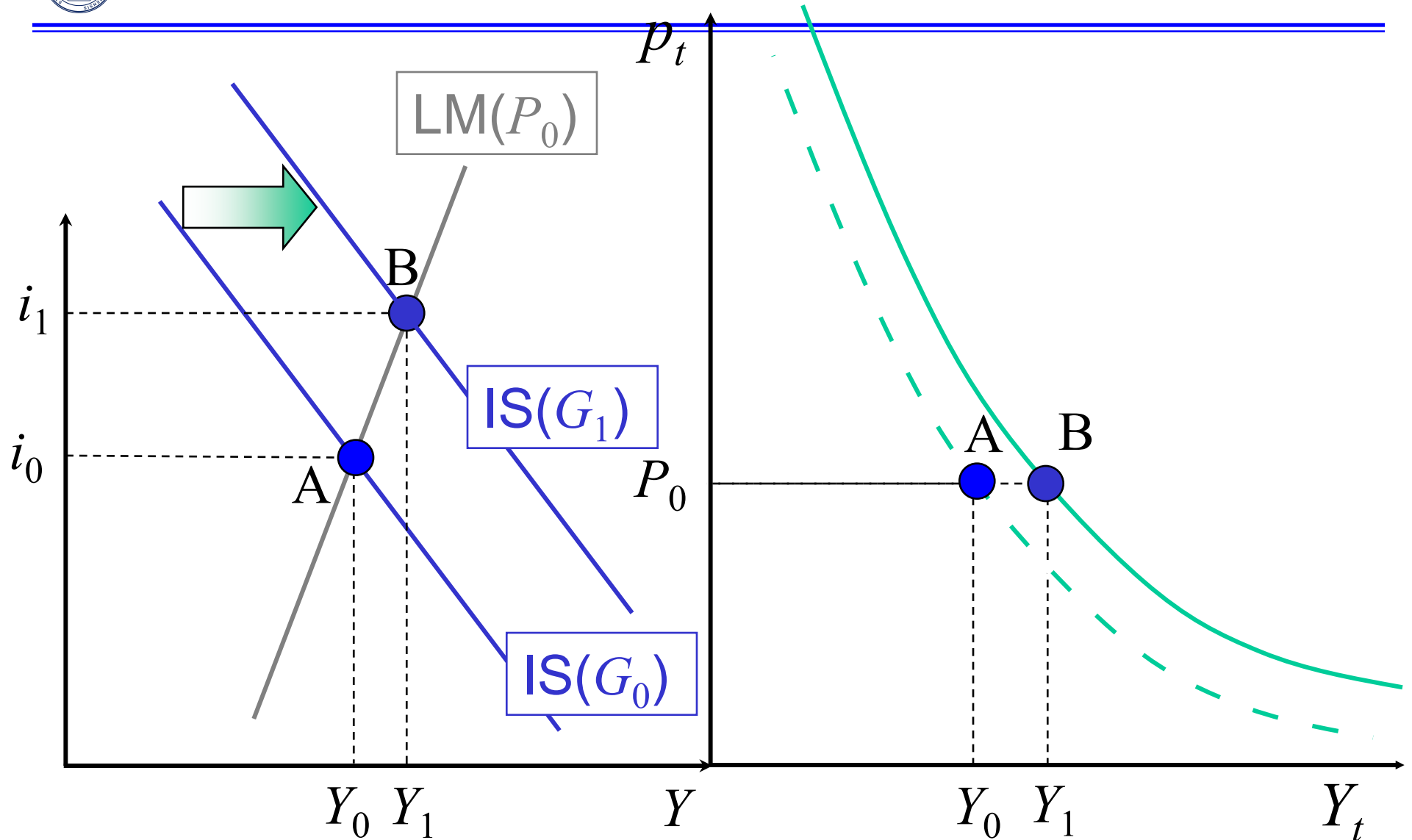
- Si noti innanzitutto che la curva è stata tracciata dato un certo livello delle variabili fiscali e della moneta nominale.
- E' quindi intuitivo che una variazione in G , T o M trasli la curva AD.
- Analizziamo tale aspetto più da vicino, partendo dal modello IS-LM.



Effetto di una **riduzione dei prezzi** da P_0 a P_1 .



Effetto di un **aumento nella moneta nominale.**



- Effetto di un **aumento nella spesa pubblica** da G_0 a G_1 .



- La pendenza della curva AD dipende dai parametri del modello IS-LM.
- Ad esempio, se gli investimenti sono sensibili al tasso di interesse, una riduzione nei prezzi aumenterà la domanda in modo significativo.
- Pertanto, la curva AD sarà “piuttosto piatta”.

Passiamo ora all'analisi della curva di offerta.



- Semplificando drasticamente il problema di comportamento delle imprese, assumiamo che sia valida la seguente equazione:

$$p_t = (1 + \mu_t) w_t / a_t \quad (1).$$

- Dove: w_t rappresenta i salari (medi);
 a_t rappresenta la produttività;
 μ_t rappresenta il “mark up” (nel periodo t).
- Il mark up è volto a coprire i costi delle materie prime, di utilizzo del capitale ecc...



- L'intuizione per tale equazione è molto semplice:
- w_t è il costo di un lavoratore, cui si sommano gli altri costi, espressi in percentuale di quello del lavoro.
- Quindi $(1+\mu_t)w_t$ rappresenta i costi totali derivanti dal mantenimento di un "posto di lavoro".
- L'indice a_t indica il prodotto per lavoratore,
- quindi $p_t a_t$ rappresenta i ricavi connessi all'assunzione di un lavoratore.



- Se il sistema economico è concorrenziale, i costi sono eguali ai ricavi.
- I “profitti normali” (retribuzione dell’imprenditore, interessi sul valore del capitale investito) sono già “inclusi in μ_t ”.
- Se i costi sono eguali ai ricavi, $p_t a_t = (1 + \mu_t) w_t$,
- da cui si ricava immediatamente la (1).



- Dobbiamo ora specificare la relazione tra prezzi e salari.

$$w_t = p_t^e \frac{w_{t-1}}{p_{t-1}} F(u_t - u^*)$$

□ Questa equazione deriva dal fatto che i salari, per il periodo t sono stati contrattati – in larga misura – al periodo $t-1$.



- I salari contrattati tipicamente considerano i salari correnti il punto di riferimento per la contrattazione,
- dipendono inoltre dai prezzi attesi (ciò che si desidera determinare è il salario reale atteso).
- La disoccupazione corrente (u_t) influenza negativamente i salari (come previsto dalla teoria microeconomica).



- La disoccupazione corrente (u_t) influenza negativamente i salari.
- Tale effetto negativo si esplica sulle componenti salariali “ad personam”, sui premi, su elementi contrattati a livello di impresa ecc.
- Tuttavia tale effetto è limitato (ed infatti la disoccupazione non raggiunge il suo livello di equilibrio u^*).
- Una specificazione lineare per l’equazione dei salari è:

$$w_t = p_t^e \frac{w_{t-1}}{p_{t-1}} (1 - \varepsilon(u_t - u^*))$$



- Definendo con L le forze di lavoro e con N gli occupati, la disoccupazione è data dal rapporto $(L-N)/L$.
- Definendo N^* il numero di occupati in una situazione di “piena occupazione”, $u^*=(L-N^*)/L$.
- L’equazione (2) diventa:

$$w_t = p_t^e \frac{w_{t-1}}{p_{t-1}} \left(1 - \varepsilon \left(\frac{L - N_t}{L} - \frac{L - N_t^*}{L} \right) \right)$$

$$w_t = p_t^e \frac{w_{t-1}}{p_{t-1}} \left(1 - \varepsilon \left(\frac{L - N_t}{L} - \frac{L - N_t^*}{L} \right) \right)$$

- Semplificando si ottiene:

$$w_t = p_t^e \frac{w_{t-1}}{p_{t-1}} \left(1 - \varepsilon \left(\frac{N_t^* - N_t}{L} \right) \right)$$

- Infine, si postula una relazione lineare tra output ed occupazione (sensata per variazioni modeste del PIL).
- Pertanto: $Y_t = a_t N_t$, $Y_t^* = a_t N_t^*$ e $Y_t^p = a_t L$ (dove Y_t^p è il reddito “potenzialmente” raggiungibile con disoccupazione di equilibrio nulla).
- Sostituendo, si ottiene:

$$w_t = p_t^e \frac{w_{t-1}}{p_{t-1}} \left(1 - \varepsilon \left(\frac{Y_t^*}{a_t} - \frac{Y_t}{a_t} \right) \frac{a_t}{Y_t^p} \right)$$

$\quad \quad \quad \times \quad \quad \times \quad \quad \times$

- Ponendo, per semplicità $\lambda = \varepsilon / Y_t^p$, si ottiene:

$$w_t = p_t^e \frac{w_{t-1}}{p_{t-1}} \left(1 + \lambda (Y_t - Y_t^*) \right) \quad (2)$$

La curva di offerta aggregata si ottiene ponendo a sistema le equazioni (1) e (2).

In particolare l'equazione (1) viene esplicitata per i salari $w_t = p_t a_t / (1 + \mu_t)$.

- Sostituendo si ottiene:

$$\frac{p_t a_t}{(1 + \mu_t)} = p_t^e \frac{1}{\cancel{p_{t-1}}} \frac{\cancel{p_{t-1}} a_{t-1}}{(1 + \mu_{t-1})} \left(1 + \lambda(Y_t - Y_t^*) \right)$$

Ovvero:

$$p_t = p_t^e \frac{a_{t-1}}{a_t} \frac{(1 + \mu_t)}{(1 + \mu_{t-1})} \left(1 + \lambda(Y_t - Y_t^*) \right)$$



- Supponiamo innanzi tutto che “mark up” e produttività siano costanti nel tempo.
- Si ottiene immediatamente:

$$p_t = p_t^e \left(1 + \lambda (Y_t - Y_t^*) \right)$$

Si tratta di una **relazione positiva tra livello dei prezzi ed output**: la curva AS.



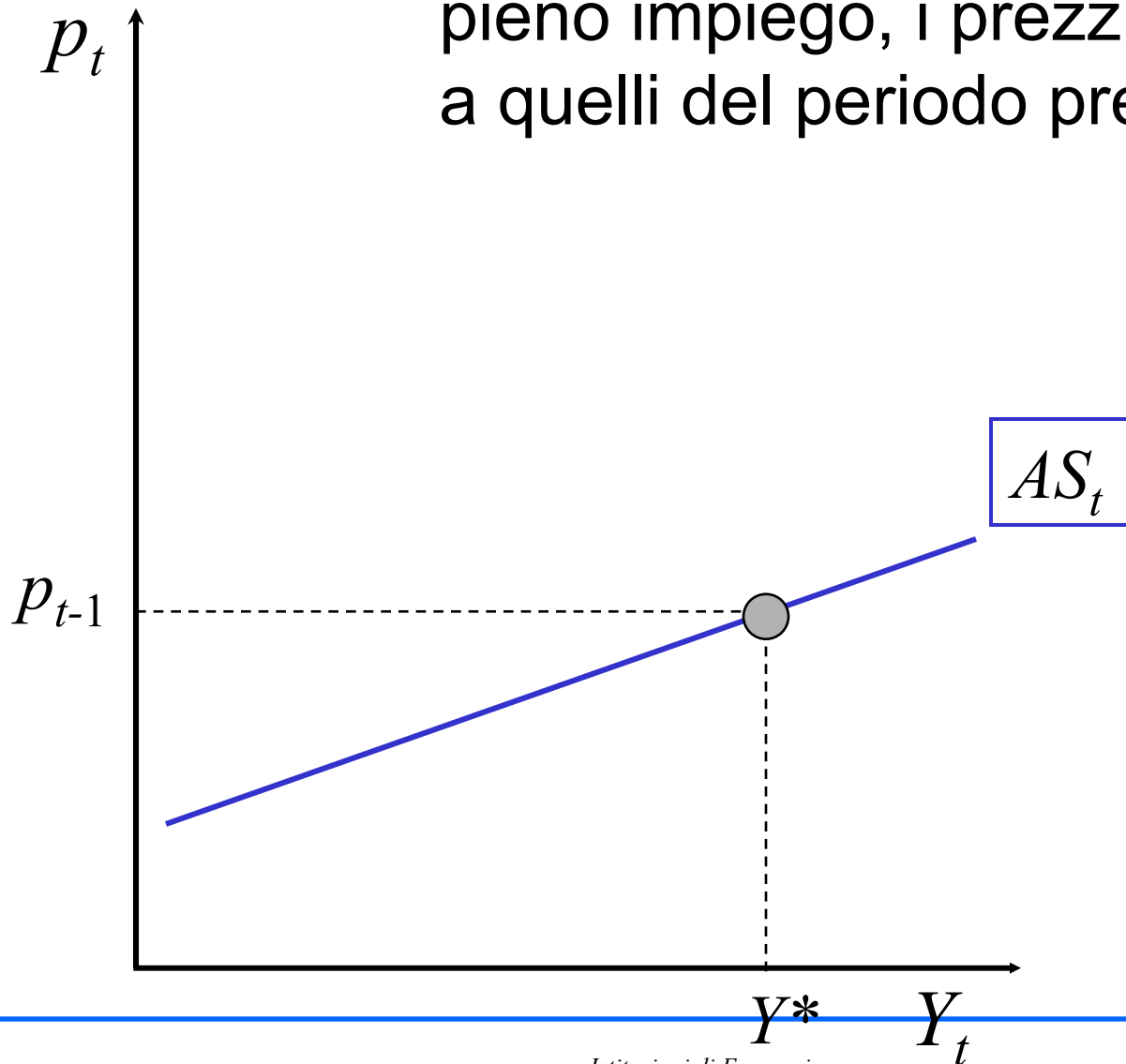
- Rispetto ad una curva “standard” di offerta è presente però un elemento nuovo.
- Si tratta del livello “atteso” dei prezzi.
- Abbiamo ipotizzato infatti che nella determinazione dei salari fossero rilevanti le aspettative riguardo al livello futuro dei prezzi.
- E’ necessario ora essere più specifici a riguardo di come vengano formulate tali “aspettative”.



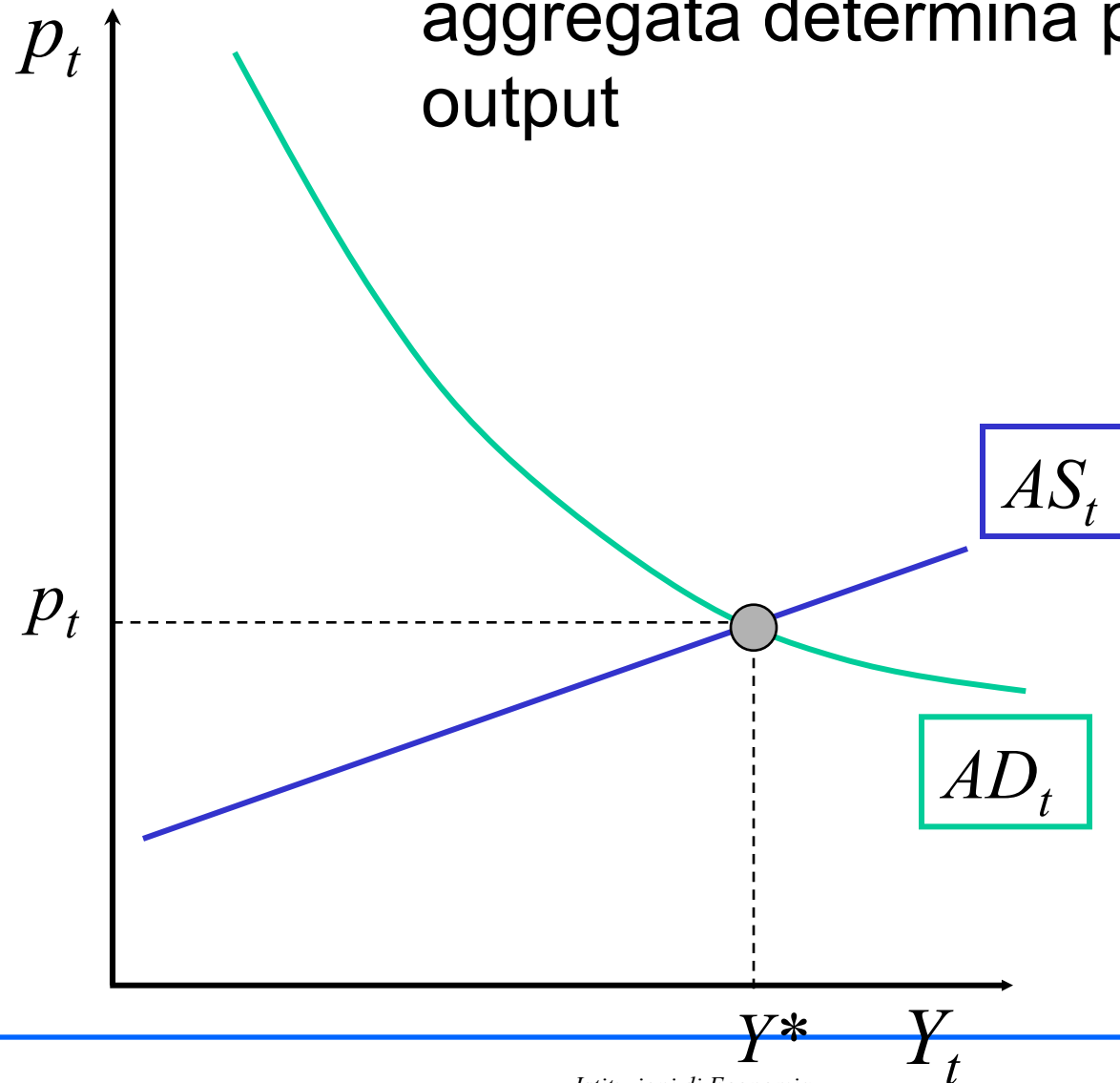
- L'ipotesi più semplice è quella di aspettative adattive.
- Si assume che gli agenti si aspettino che il livello generale dei prezzi al tempo $t+1$ sia eguale a quello sperimentato nel periodo corrente (t).
- In concreto, $p_t^e = p_{t-1}$.
- Pertanto, la curva di offerta diventa:

$$p_t = p_{t-1} (1 + \lambda(Y_t - Y_t^*))$$

Se la produzione è al suo livello di pieno impiego, i prezzi sono eguali a quelli del periodo precedente.



L'equilibrio domanda/offerta aggregata determina prezzi ed output

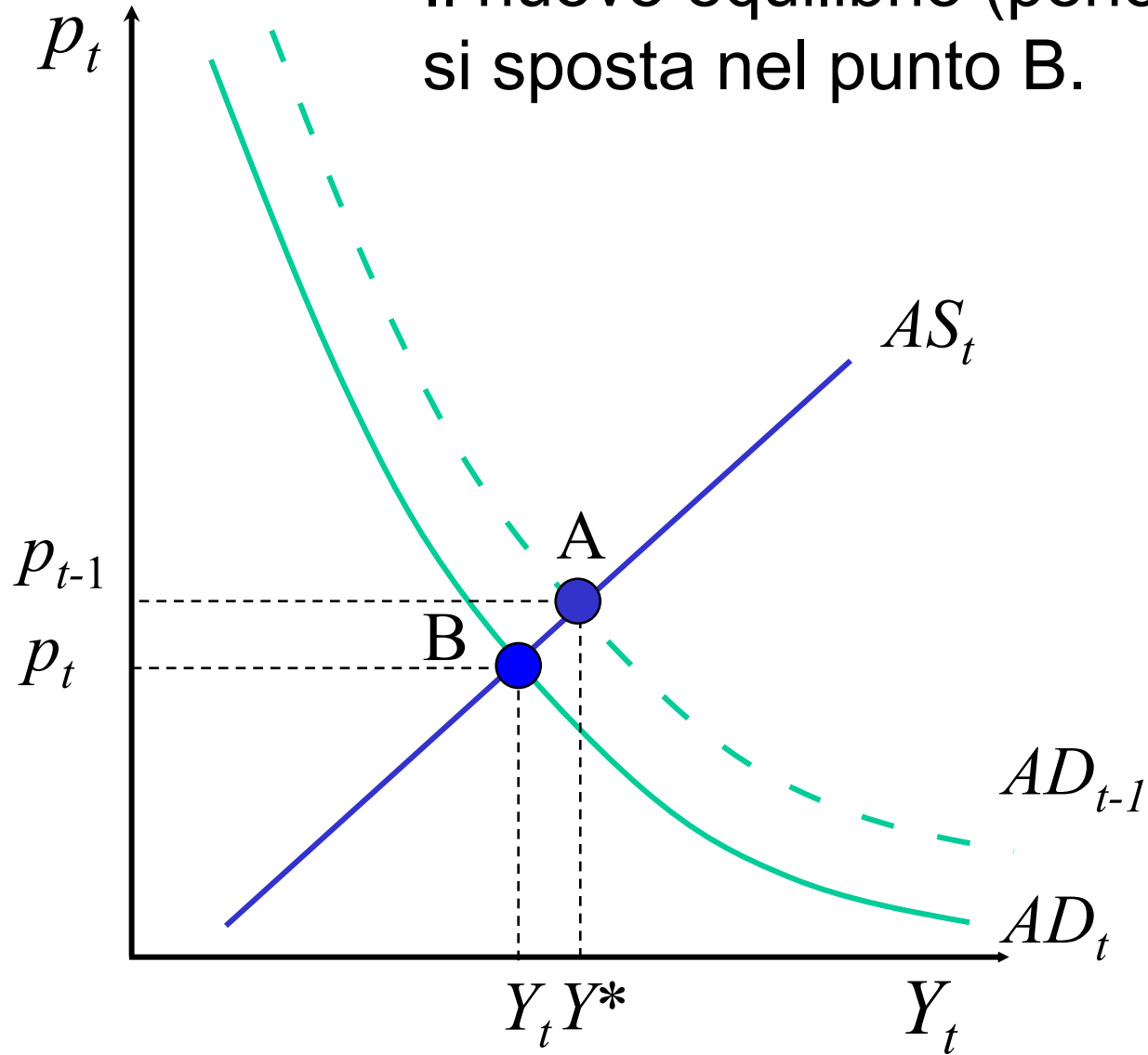




- **Non casualmente**, nel grafico precedente l'output coincide con il PIL "di pieno impiego".
- Naturalmente, è possibile che l'output non sia a questo livello.
- Se il tasso di disoccupazione è superiore a quello naturale, $Y_t < Y^*$ (e viceversa, almeno nell'ambito del nostro modello).
- Supponiamo, per esempio, che il governo sia stato spinto da considerazioni politiche a ridurre la spesa pubblica.



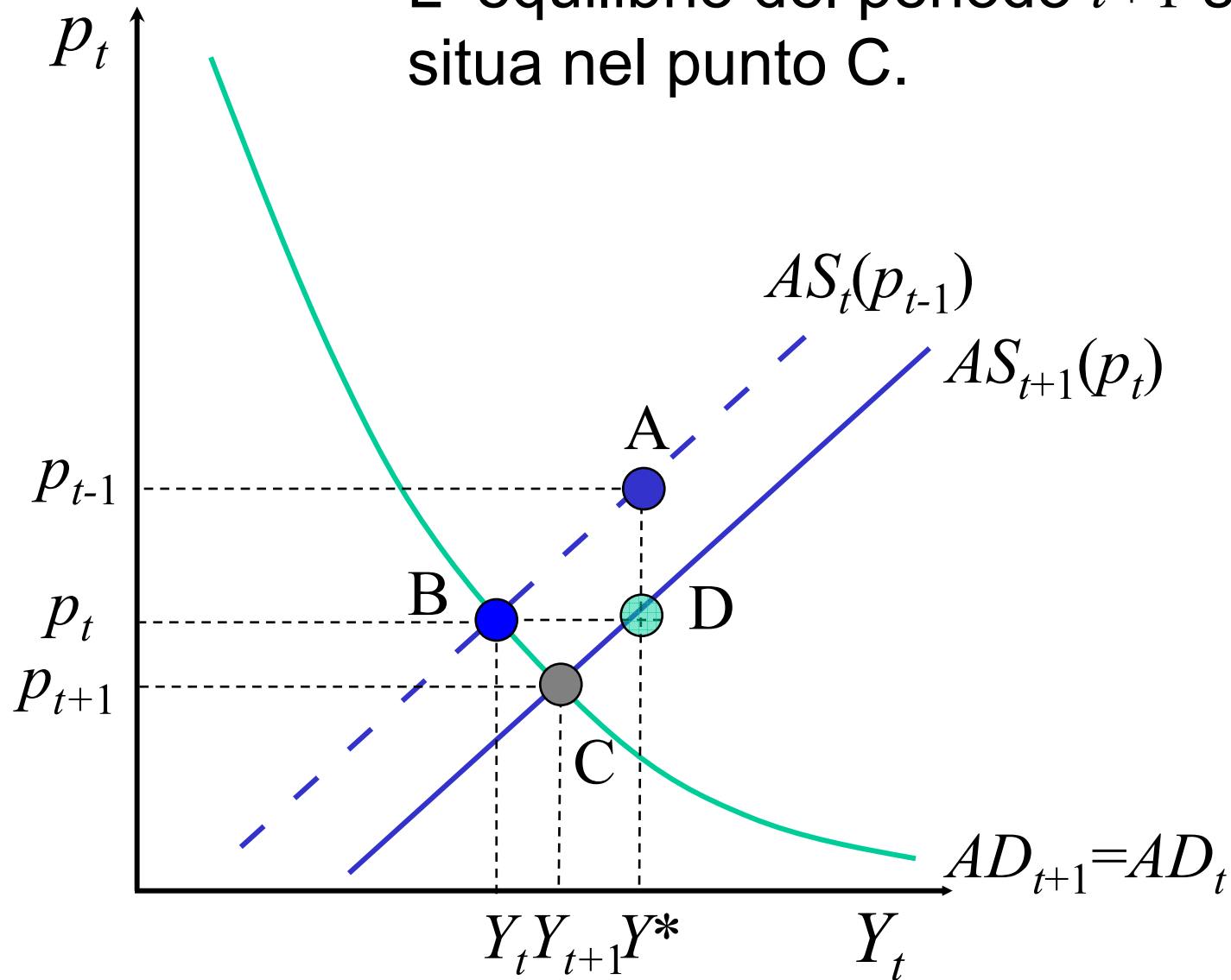
Il nuovo equilibrio (periodo t)
si sposta nel punto B.





- Il punto interessante è che questa **non** è la fine della storia.
- Infatti, la curva di offerta aggregata è stata tracciata al tempo t *per un dato livello dei prezzi* al tempo $t-1$.
- Nel periodo successivo ($t+1$), la curva AS deve spostarsi, in quanto i prezzi al tempo t sono diversi (inferiori) ai prezzi al tempo $t-1$.

L'equilibrio del periodo $t+1$ si situa nel punto C.



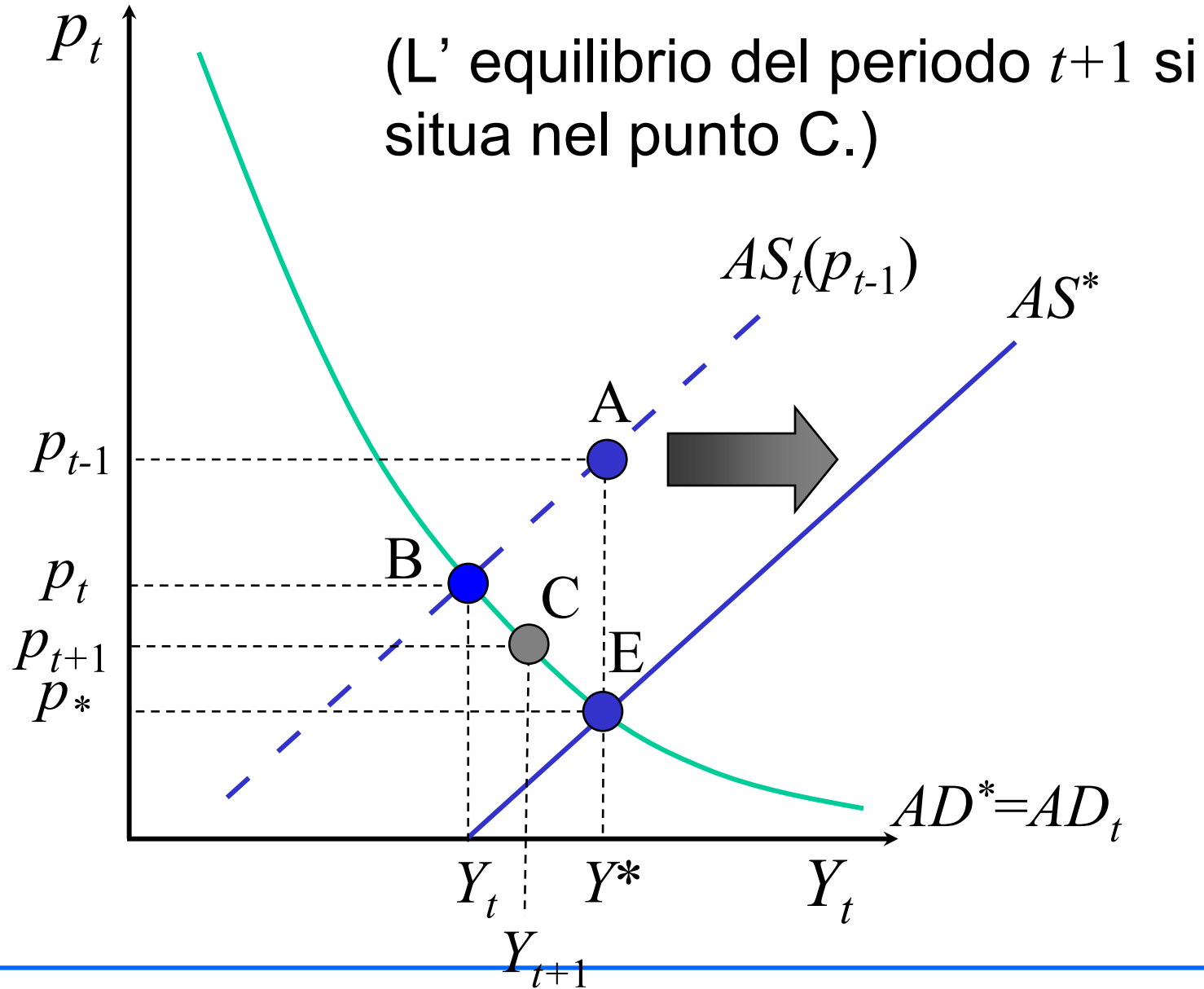


- La curva AS si è spostata verso il basso.
- Poiché $p_{t+1} = p_t(1 + \lambda(Y_{t+1} - Y^*))$ e $p_t < p_{t-1}$, questo deve necessariamente essere vero.
- Inoltre, la curva AS passa per il punto D, in quanto solo se $Y_{t+1} = Y^*$, è possibile che: $p_{t+1} = p_t$.

Quando terminerà il processo di aggiustamento?

Quando (e solo quando) il PIL è al suo livello “di equilibrio”, i prezzi non cambiano:

il processo di aggiustamento termina in E.





- Matematicamente, il processo che abbiamo rappresentato è descrivibile tramite un'equazione alle differenze finite.
- Economicamente, la curva si offerta si sposta a causa del processo di determinazione dei salari.
- Nel periodo t i salari vengono determinati, per il periodo $t+1$ sulla base dei prezzi e dei salari prevalenti in t .
- La disoccupazione del periodo $t+1$ influenza i salari al periodo $t+1$, riducendoli.



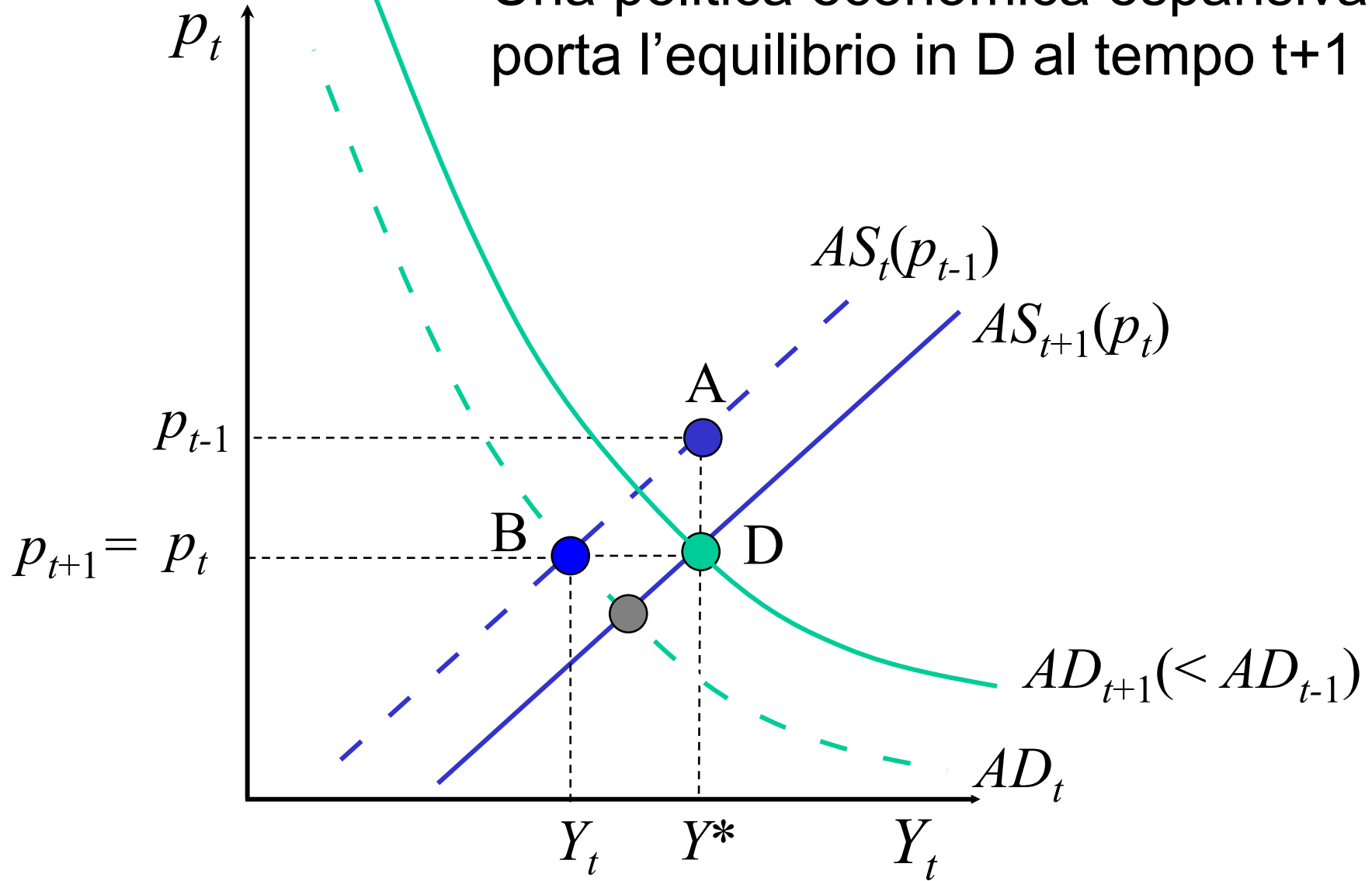
- La riduzione nei salari induce anche una riduzione nei prezzi, i quali diventano il punto di riferimento per la contrattazione futura.
- Pertanto, la curva AS, nel periodo $t+2$ deve spostarsi: dipende da prezzi e da salari diversi da quelli per cui era stata tracciata la AS al tempo $t+1$.



- Questo processo è tipicamente lento.
- In generale, è tanto più lento quanto meno i salari sono influenzati dalla disoccupazione corrente (cioè tanto più è piccolo il parametro ε – e quindi il parametro λ).
- Pertanto, una politica economica opportuna è utile in quanto evita un (doloroso) periodo di aggiustamento.



Una politica economica espansiva porta l'equilibrio in D al tempo t+1





- Il prezzo di alcune materie prime è particolarmente volatile.
- Il petrolio costituisce l'esempio più ovvio ma più importante.
- A titolo di esempio ricordiamo che il prezzo medio di un barile di greggio è stato di 10 USD nel 1997-98.
- E' salito a circa 30 USD nel 1999-2000 (con punte di 35).
- Attualmente è circa pari a 70 USD.



- La semplice applicazione dell'equazione dei prezzi, $p_t = (1 + \mu_t) w_t / a_v$, ci porta a concludere che un aumento nel prezzo delle materie prime influenza i prezzi stessi.
- Infatti l'incremento del costo delle materie prime aumenta μ_t :
- ricordiamo infatti che il mark up serve infatti a coprire i costi delle materie prime, di utilizzo del capitale ecc...



- Viene quindi meno una delle ipotesi semplificatrici su cui abbiamo costruito la curva AS.
- Riesaminiamo quindi la curva AS, mantenendo le ipotesi di produttività costante e di prezzi attesi eguali ai prezzi correnti.

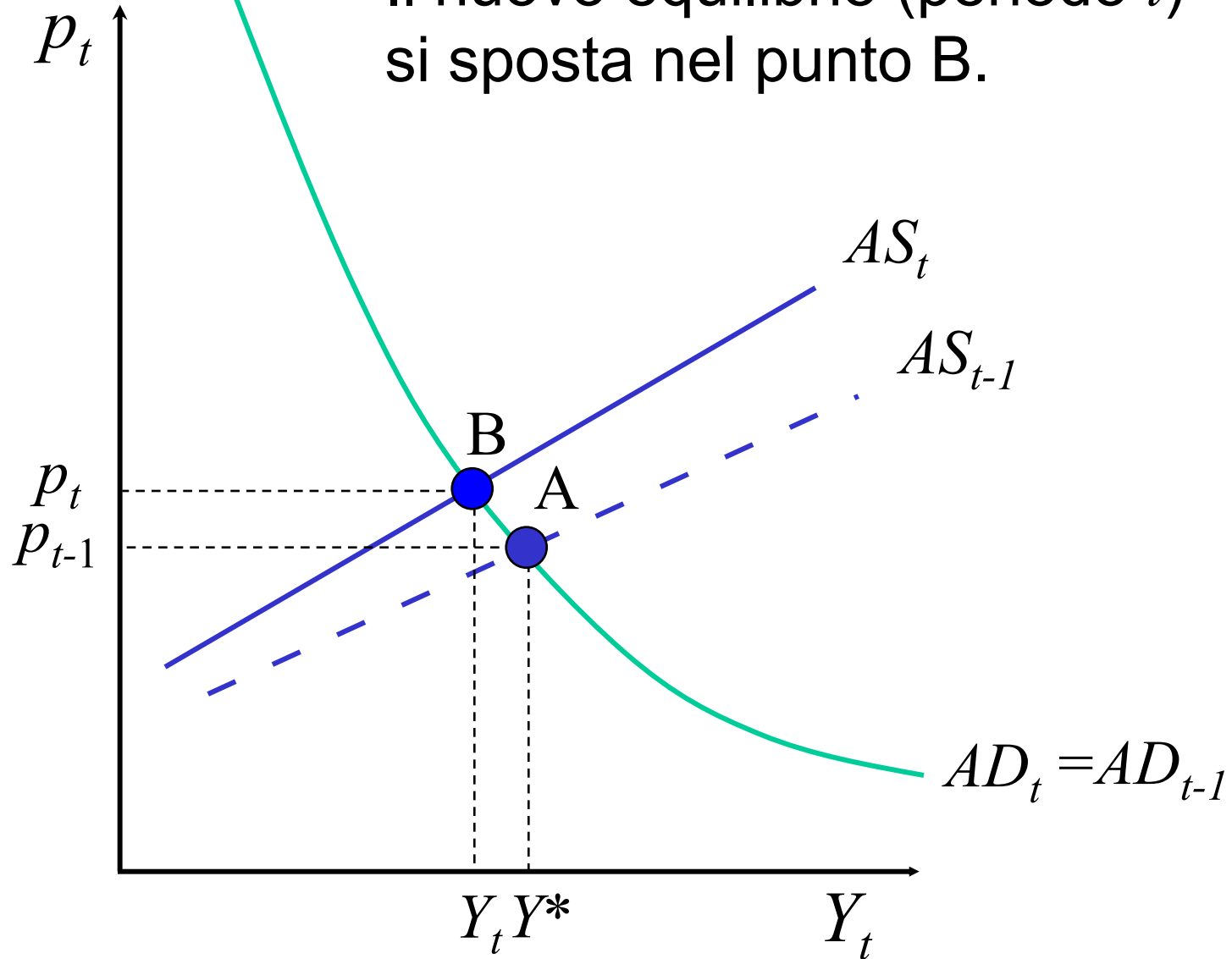
$$p_t = p_{t-1} \frac{(1 + \mu_t)}{(1 + \mu_{t-1})} \left(1 + \lambda(Y_t - Y_t^*) \right)$$



- Un aumento nel prezzo delle materie prime aumenta i costi e quindi – per ogni dato livello di output – i prezzi.
- La curva AS ruota verso sinistra.



Il nuovo equilibrio (periodo t)
si sposta nel punto B.





- Sino ad ora, abbiamo trascurato di analizzare le variazioni nella produttività.
- Tuttavia, esse sono rilevanti:
- storicamente, il prodotto pro-capite aumenta in media di circa 1.8 punti percentuali all'anno.
- Tendenzialmente, i salari “seguono” questo trend di crescita.
- E' quindi necessario modificare l'equazione dei salari per tenere conto di questo aspetto.

- La relazione tra prezzi e salari (2) diventa:

$$w_t = \frac{a_t^e}{a_{t-1}} p_t^e \frac{w_{t-1}}{p_{t-1}} \left(1 + \lambda (Y_t - Y_t^*) \right) \quad (2')$$

□ Questa equazione esplicita il fatto che i salari, aumentano al crescere della produttività.

□ In particolare, si consideri il caso di output in equilibrio e aspettative corrette.

□ In questo caso, i salari reali crescono percentualmente come la produttività (a_t/a_{t-1})



- Come in precedenza, l'equazione (1) viene esplicitata per i salari $w_t = p_t a_t / (1 + \mu_t)$.
- Sostituendo si ottiene:

$$\frac{p_t a_t}{(1 + \mu_t)} = \frac{a_t^e}{a_{t-1}} p_t^e \frac{1}{p_{t-1}} \frac{p_{t-1} a_{t-1}}{(1 + \mu_{t-1})} \left(1 + \lambda (Y_t - Y_t^*) \right)$$

Dove si è utilizzata l'ipotesi di mark-up costante.



- Tale equazione fornisce la nuova versione della curva AS.

$$p_t = p_t^e \frac{a_t^e}{a_t} \left(1 + \lambda (Y_t - Y_t^*) \right)$$

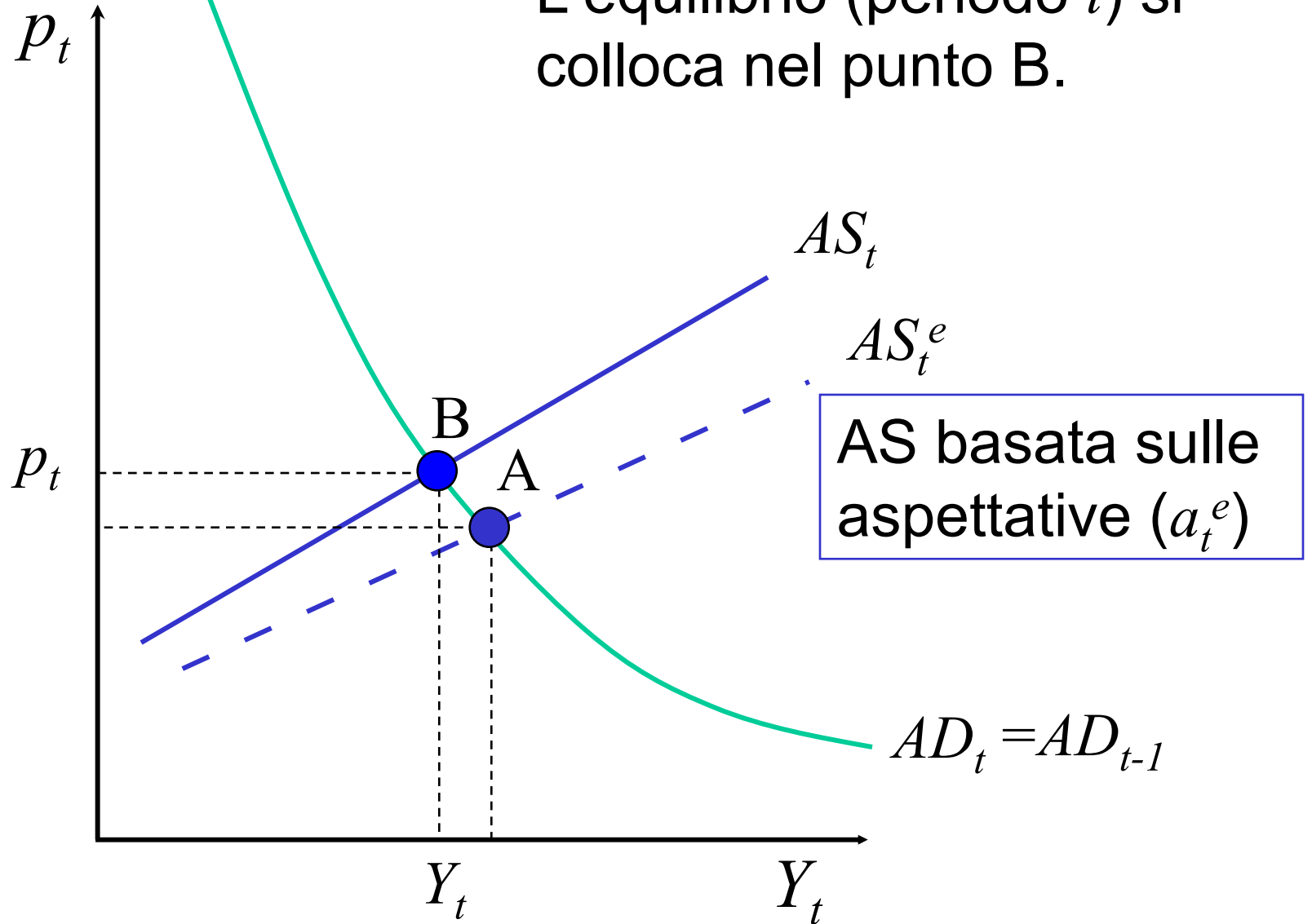
Si noti che – se la produttività cresce come era stato previsto ($a_t^e = a_t$) – si torna al “caso base”.



- Se la produttività cresce meno del previsto, la curva AS viene ruotata verso l'alto (verso sinistra).
- Per ogni livello di PIL, il prezzo deve essere più alto in quanto incorpora salari elevati, in quanto formatisi su ipotesi ottimistiche a riguardo della produttività.
- In equilibrio, si osserva un aumento nel livello dei prezzi ed una recessione.



L'equilibrio (periodo t) si colloca nel punto B.





- Se la produttività raggiunge livelli superiori a quelli attesi, si osserva un'espansione accompagnata da bassi livelli per l'indice dei prezzi.
- Questo fatto aiuta a capire l'espansione USA 1997-2000.
- La “crescita senza inflazione” va connessa agli incrementi di produttività generati dalla diffusione dell’ *“Information Technology”*.