La crescita (2)

approfondimenti

Crescita di K/L

- Indicheremo con g (k_t) il tasso di crescita di K/L:

$$g(k_t) = \frac{(K_{t+1}/L_{t+1}) - (K_t/L_t)}{(K_t/L_t)}$$

- Essendo K/L un quoziente il tasso di crescita sarà dato **dal tasso di crescita del capitale – il tasso di crescita della forza lavoro**

Algebricamente:

- **Tasso di crescita del capitale:**

$$g(K) = \frac{K_{t+1} - K_t}{K_t}$$

- **Poiché sappiamo che :**

$K_{t+1} = K_t + sY_t - \delta K_t$, sostituendo

nella prima si ha:

$$\frac{K_t + sY_t - (\delta K_t) - K_t}{K_t} = \frac{sY_t}{K_t} - \delta$$

Quindi il tasso di crescita del *capitale per addetto*, dividendo per Y e sottraendo il tasso di crescita della forza lavoro è:

$$g(k_t) = \frac{s}{K_t / Y_t} - \partial - n$$

- Poiché $K_{t/}Y_t$ è il rapporto capitale-prodotto, possiamo denotarlo con ***k*** e riscrivere il tasso di crescita del capitale come:

$$g(k_t) = \frac{s}{k_t} - \delta - n$$

Esempio

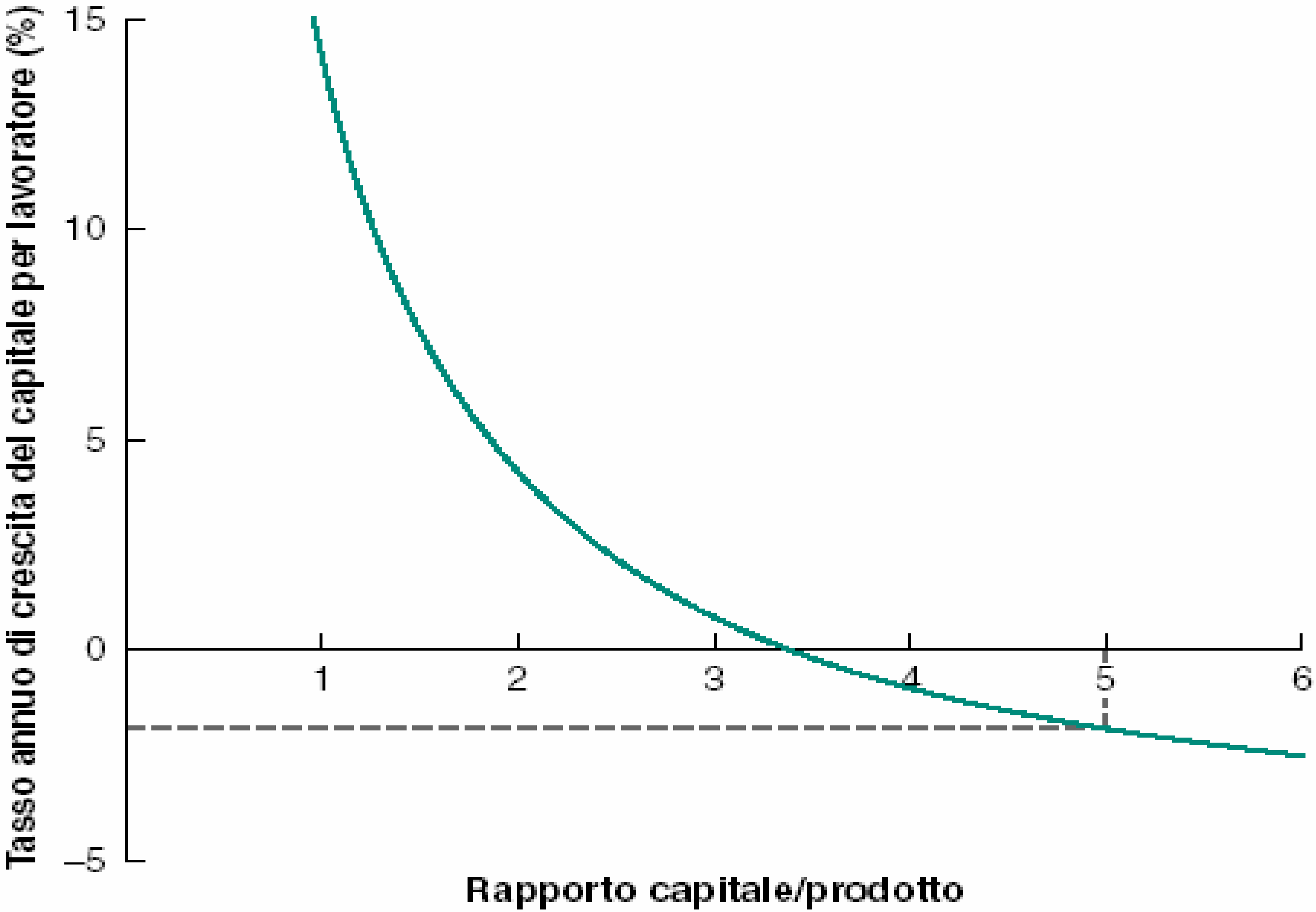
- Con i dati n=0,02; δ=0,04 e s=0,20 e con un rapporto capitale /prodotto = 5 il tasso di crescita del capitale per lavoratore sarà, applicando la formula:

$$g(k_t) = \frac{s}{k} - \partial - n = \frac{0,20}{5} - 0,04 - 0,02 = -0,02$$

- Con un rapporto K/Y pari alla metà dell'esempio precedente il capitale cresce del +2% all'anno (verificare con K/Y= 2,5)

K/L funzione di K/Y

- Crescita del capitale per lavoratore come funzione del rapporto capitale/prodotto. Mostreremo il tasso di crescita del capitale per lavoratore, rappresentato graficamente come funzione del rapporto capitale/prodotto, per i seguenti valori dei parametri: tasso di crescita della forza lavoro $n = 0.02$, tasso di deprezzamento $\delta = 0.04$, tasso di risparmio $s = 0.20$. Più alto è il rapporto capitale/prodotto, più basso è il tasso di crescita del capitale per lavoratore.


Tasso annuo di crescita del capitale per lavoratore (%)
15
10
5
0
−5
1
2
3
4
5
6
Rapporto capitale/prodotto

Come cresce Y/L?

- Dalla funzione di produzione C-D:

$$\frac{Y_t}{L_t} = \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^{\alpha} E_t^{1-\alpha}$$

- Il tasso di crescita di un prodotto i cui termini sono elevati entrambi a potenza è uguale :

$$g(y_t) = \left[\alpha\left(\frac{s}{\kappa} - \partial - n\right)\right] + \left[(1-\alpha)\frac{E_{t+1} - E_t}{E_t}\right]$$

Calcolo del tasso di crescita del livello di produzione per lavoratore

- **Pertanto se assumiamo che il tasso di crescita di E sia esogeno e pari a g, il tasso di crescita di Y/L riordinando i termini è pari a :**

$$g(y_t) = g + \left\{ \alpha \left[\frac{s}{\kappa} - (n + g + \partial) \right] \right\}$$

- **Il tasso di crescita del livello di produzione per lavoratore è una media ponderata del tasso di crescita del capitale per lavoratore e del tasso di crescita dell'efficienza del lavoro.**

Esempio numerico

- Assumiamo che g=0,2; α= 0,5; n= 0,02; δ= 0,04; s= 0,3, il tasso di crescita g(y) è:

$$g(y_t) = g + \left\{ \alpha \left[\frac{s}{\kappa} - (n + g + \partial) \right] \right\}$$

- Sostituendo i valori si ha:

$$g(y_t) = 0{,}02 + \left\{ 0{,}5 \left[\frac{0{,}3}{\kappa} - (0{,}02 + 0{,}02 + 0{,}04) \right] \right\}$$

- Supponendo che K/Y =***κ =3 si ha:***

- g(y))=0,03= 3% all'anno
- Se K/Y= ***κ = 6,*** il tasso di crescita
- ***g(y)= 0,5% all'anno***

Crescita del rapporto K/Y=κ

- Si tratta del rapporto chiave in base al quale definiremo l'equilibrio di stato stazionario (steady state) Espresso per lavoratore sarà dato da (K/L)/(Y/L). Il suo tasso di crescita quindi è dato dalla differenza tra i tassi di crescita delle due variabili.

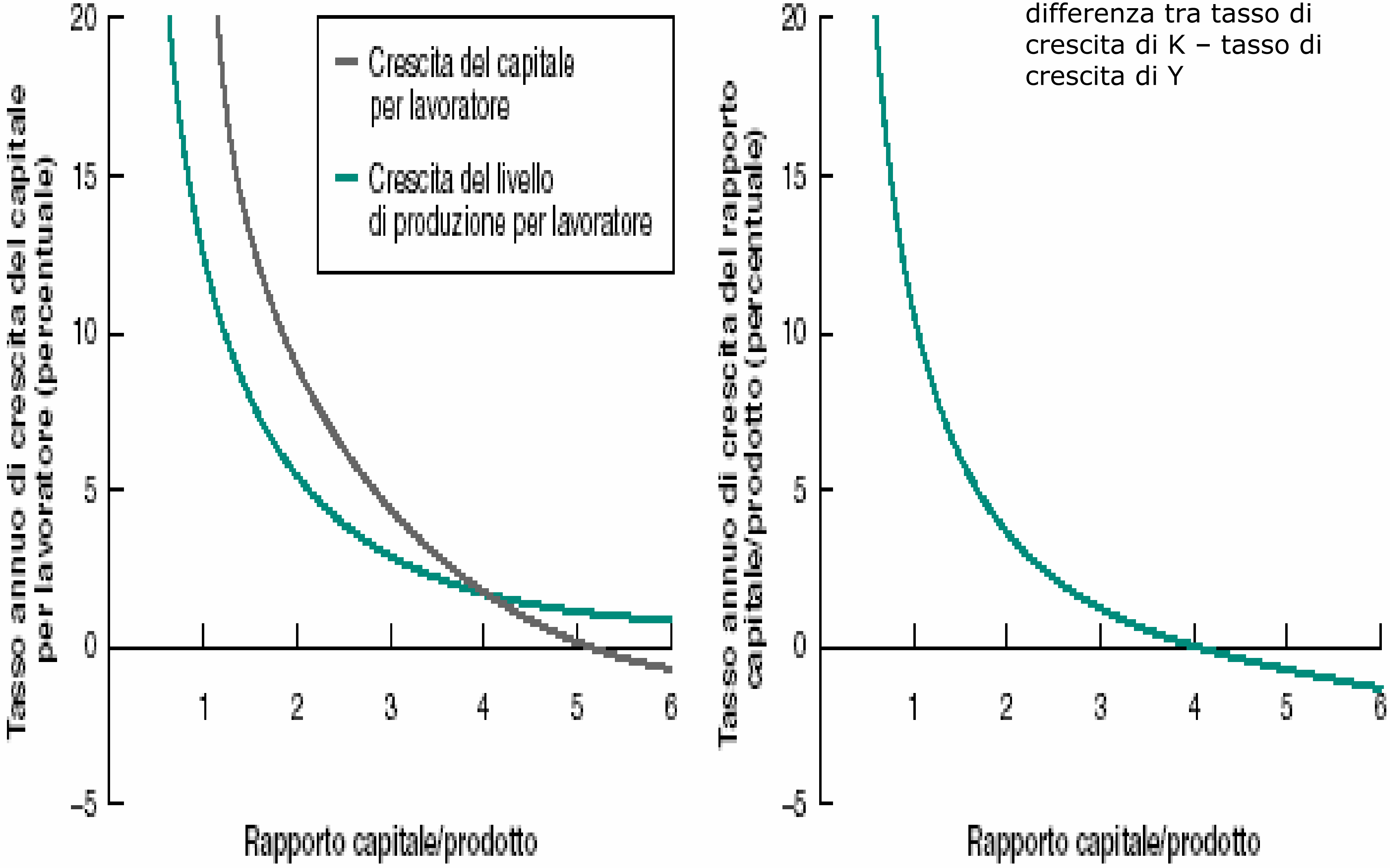
$$g(\kappa_t) = g(k_t) - g(y_t) = \left(\frac{s}{\kappa_t} - \delta - n\right) - \left\{g + \alpha\left[\frac{s}{\kappa_t} - (n + g + \delta\right]\right\}$$

Semplificando si ottiene:

$$g(k_t) = (1-\alpha)\left(\frac{s}{k_t} - (n+g+\delta\right)$$

- Il significato è il seguente:il tasso di crescita del rapporto capitale-prodotto dipende dalla differenza tra l'investimento effettivo (SFORZO DI INVESTIMENTO) e l'investimento necessario (n+g+δ). Per investimento necessario intendiamo quello che lascia immutato il rapporto capitale per addetto.

Tasso di crescita di K/Y = differenza tra tasso di crescita di K – tasso di crescita di Y



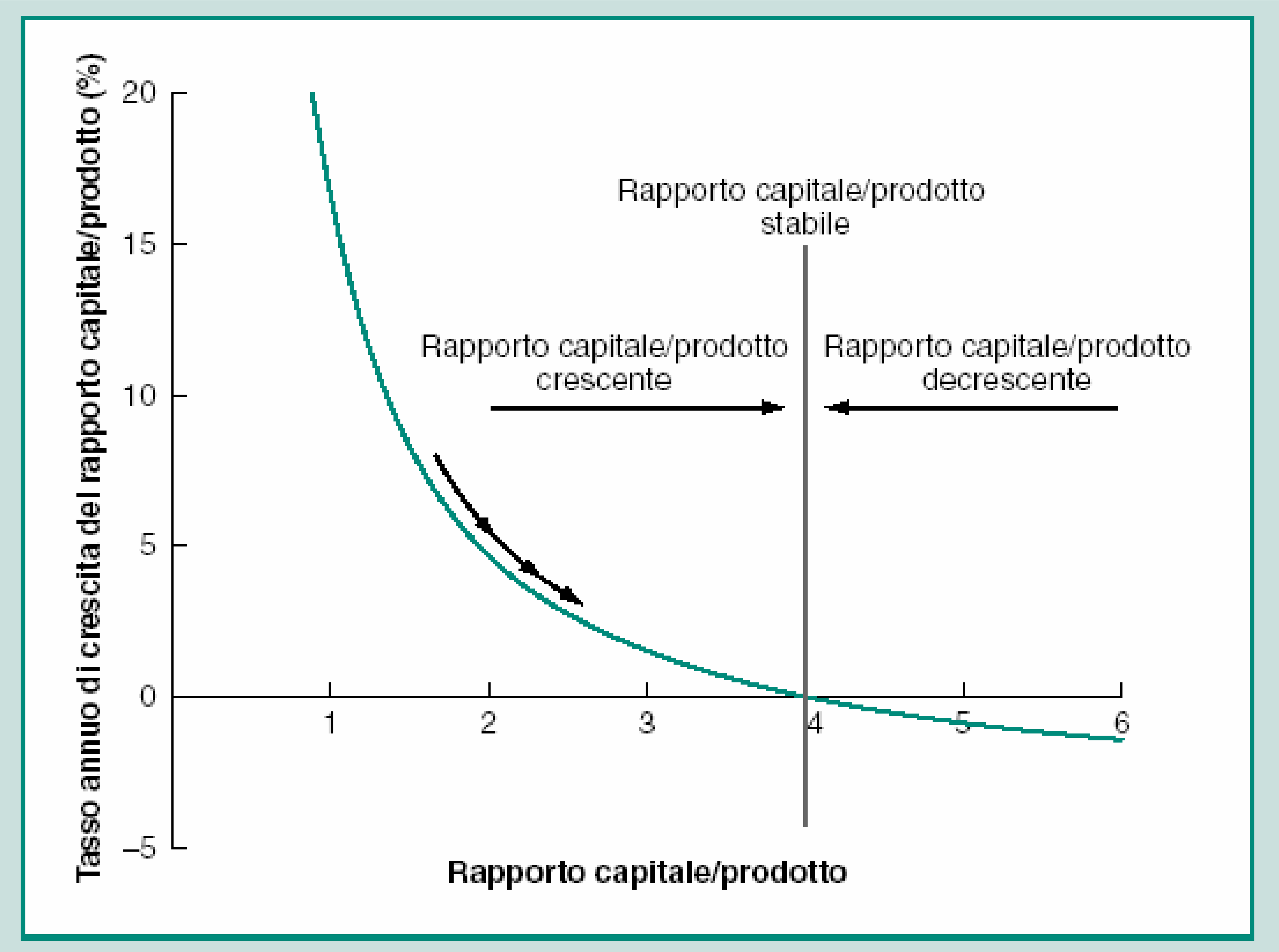
DeLong)

Crescita del rapporto capitale/prodotto

- Sia il tasso di crescita del capitale per lavoratore sia quello del livello di produzione per lavoratore sono funzioni decrescenti del rapporto capitale/prodotto. Più alto è il rapporto capitale/prodotto, più lenta è la crescita.
- Il tasso di crescita del rapporto capitale/prodotto è pari alla differenza fra i due e quindi è esso stesso una funzione decrescente del rapporto capitale/prodotto.
- La differenza tra crescita del capitale per lavoratore e crescita del livello di produzione per lavoratore è grande e positiva quando il rapporto capitale/prodotto è basso e negativa quando il rapporto capitale/prodotto è alto.
- Quando il tasso di crescita del capitale è uguale al tasso di crescita del prodotto, il tasso di crescita del rapporto capitale- prodotto=0

Stato stazionario

- Tasso di crescita del rapporto capitale/prodotto in funzione del livello del rapporto capitale/prodotto.
- Il valore del rapporto capitale/prodotto in corrispondenza del quale il suo tasso di variazione è nullo è un valore di equilibrio.
- Se il rapporto capitale/prodotto ha quel valore di equilibrio, permarrà a questo valore indefinitamente. Se si allontana da quel valore di equilibrio, tenderà a ritornare verso di esso.
- Nel grafico il tasso di crescita del rapporto capitale-prodotto è uguale a zero in corrispondenza di un rapporto capitale-prodotto = 4


Tasso annuo di crescita del rapporto capitale/prodotto (%)
20
15
10
5
0
−5
Rapporto capitale/prodotto stabile
Rapporto capitale/prodotto crescente
Rapporto capitale/prodotto decrescente
1
2
3
4
5
6
Rapporto capitale/prodotto

DeLong)

- Se il rapporto K/Y >K/Y* vuol dire che K cresce più di Y. La frazione di reddito che viene risparmiata s diminuisce e quindi anche l’accumulazione di K (K dovrà decrescere fino a portarsi a K/Y*
- Se K/Y minore di K/Y* accade il contrario:
- Y cresce più di K, s aumenta e aumenta I e l’accumulazione di capitale

poiché in corrispondenza di un rapporto capitale prodotto stabile il suo tasso di crescita è uguale a zero se ne deduce che:

- Il valore di equilibrio di stato stazionario si ha quando:

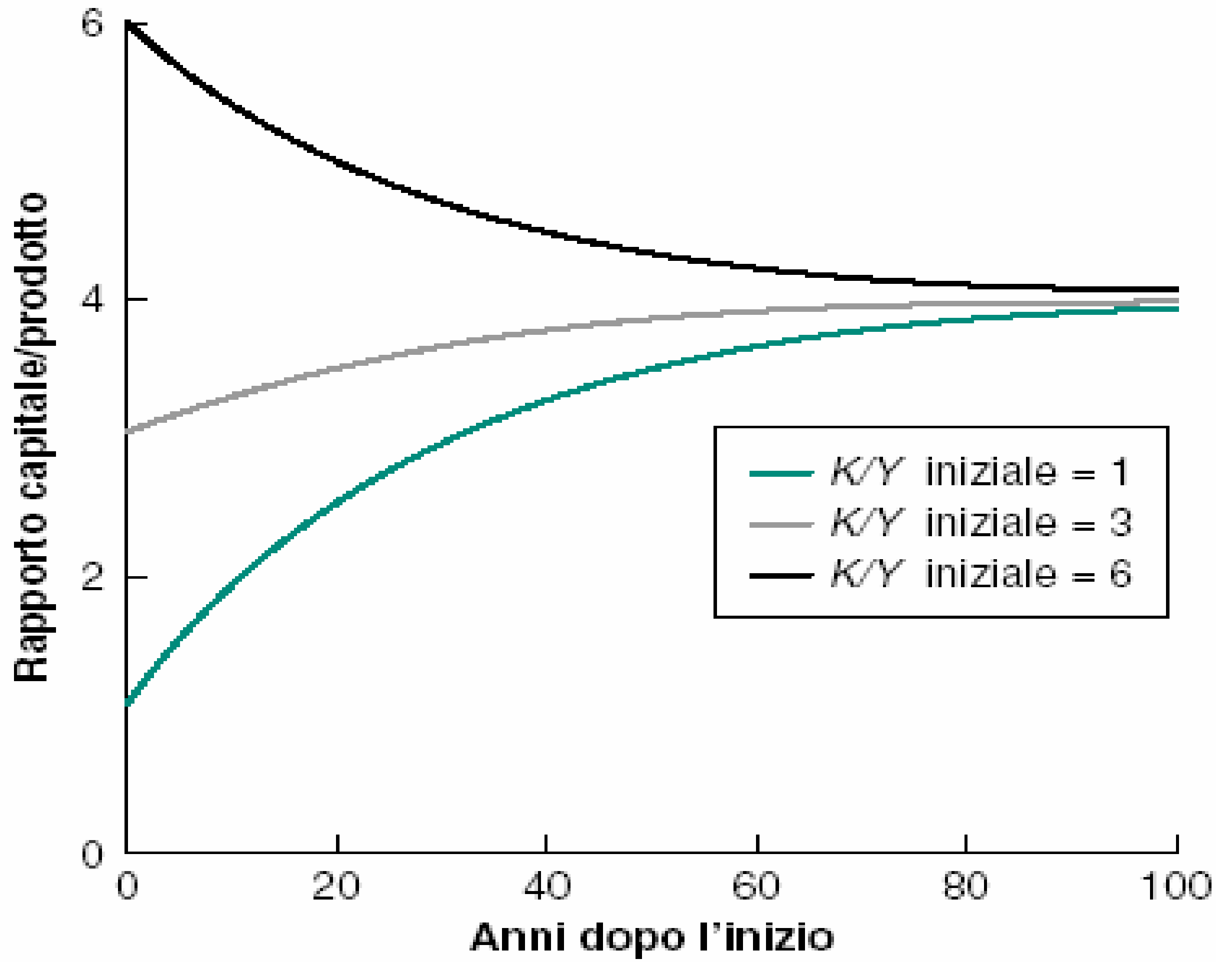
$$g(k_t) = (1-\alpha)\left(\frac{s}{k_t} - (n + g + \delta\right) = 0$$

- Ciò si verifica quando il rapporto capitale –prodotto è al suo livello di stato stazionario:

$$(k^*) = \left(\frac{s}{n + g + \delta}\right)$$

Convergenza del rapporto capitale/prodotto verso il suo valore di stato stazionario

- Se il rapporto capitale/prodotto parte da un valore diverso dal suo valore di equilibrio di stato stazionario, tenderà a muoversi verso il valore di equilibrio.
- La figura mostra i sentieri percorsi nel tempo dal rapporto capitale/prodotto per i valori dei parametri s = 0.28, n = 0.02, g = 0.015, δ = 0.035 e α = 0.5 e per i valori iniziali 1, 3 e 6.
- Il rapporto capitale/prodotto di stato stazionario κ^* è 4.


6
4
2
0
Rapporto capitale/prodotto
0
20
40
60
80
100
Anni dopo l'inizio
K/Y iniziale = 1
K/Y iniziale = 3
K/Y iniziale = 6

Come si comportano le altre variabili nello stato stazionario?

- Quando il rapporto κ è al suo livello di stato stazionario allora il tasso di crescita della produzione per lavoratore g(y) = g (tasso di crescita esogeno).
- Anche il tasso di crescita dello stock di capitale per lavoratore g(k)= g
- Il reddito o la produzione aggregata (non per lavoratore) crescerà al tasso di crescita del capitale per lavoratore g + n (tasso di crescita della popolazione).
- Per dimostrarlo si parte dalla funzione di produzione:

$$\frac{Y_t}{L_t} = \left(\frac{K_t}{L_t}\right)^{\alpha} E_t^{1-\alpha}$$

Riscriviamo la funzione in modo da farla dipendere dal rapporto capitale-prodotto:

$$\frac{Y_t}{L_t} = \left(\frac{Y_t}{L_t} \times \frac{K_t}{Y_t} \right)^{\alpha} E_t^{1-\alpha}$$

- Dividendo entrambi i membri per $(Y/L)^{\alpha}$ si ottiene

$$\left(\frac{Y_t}{L_t} \right)^{1-\alpha} = \left(\frac{K_t}{Y_t} \right)^{\alpha} E_t^{1-\alpha}$$

- Ed elevando entrambi i membri a $(1/1-\alpha)$ si ha:

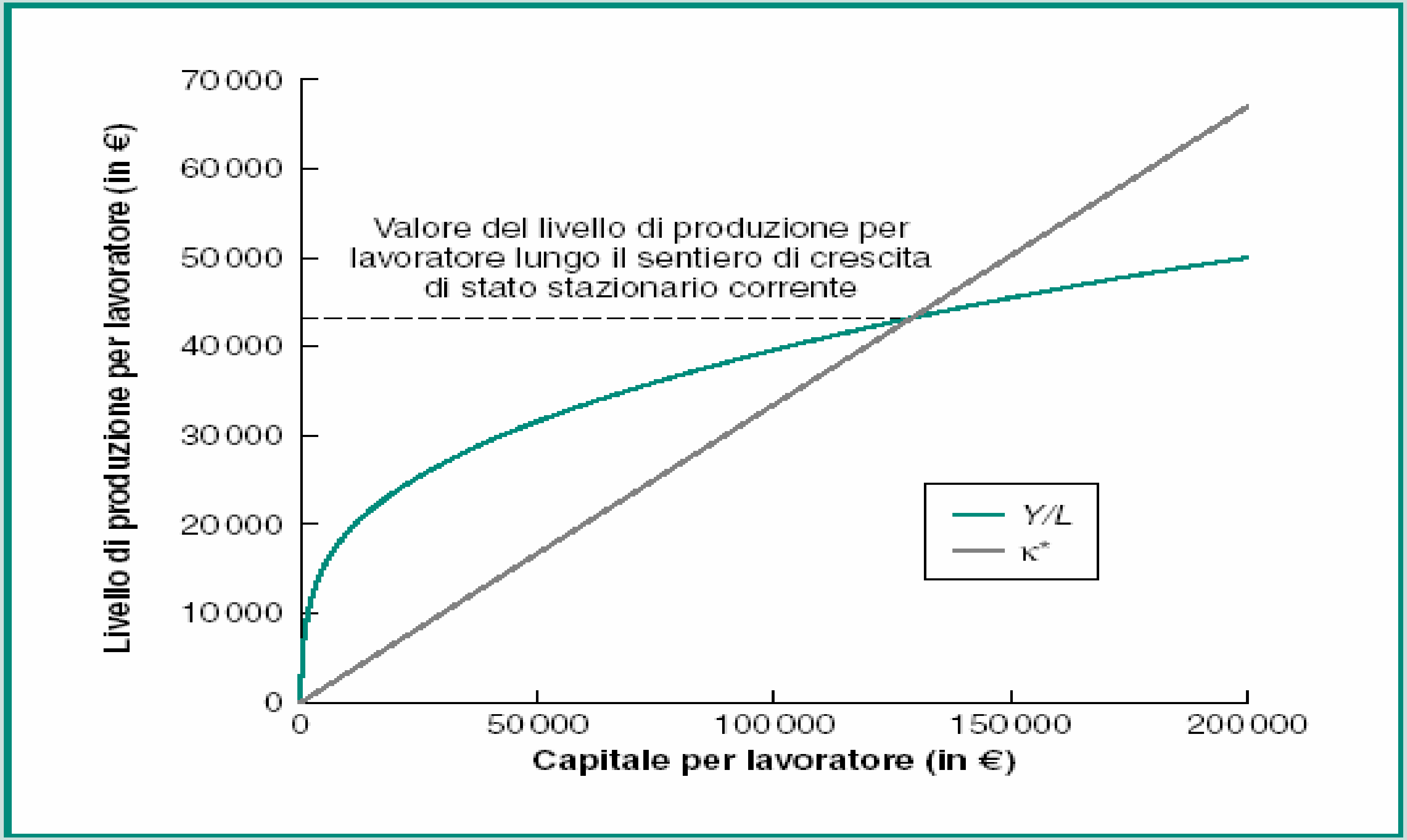
$$\frac{Y_t}{L_t} = \left(\frac{K_t}{Y_t} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} E_t$$

Sostituiamo il valore di *k* di stato stazionario:

$$\frac{Y}{L} = \left(\frac{s}{n+g+\delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} E_t = k^{*\frac{\alpha}{1-\alpha}} E_t$$

- Dalla formula si deduce che essendo k* costante sarà rappresentato da una retta mentre E_t che rappresenta il livello corrente di efficienza del lavoro sarà rappresentato dalla funzione di produzione che mette in relazione l'output con l'efficienza del lavoro. Pertanto un modo alternativo per dimostrare l'equilibrio di stato stazionario è dato dalla figura che segue

Calcolo del livello di produzione per lavoratore di stato stazionario lungo il sentiero di crescita di stato stazionario.



Implicazioni

- Il punto di intersezione tra le due curve rappresenta il livello corrente di produzione per lavoratore e ci dice che tale livello è sul sentiero di crescita bilanciata di stato stazionario.
- Se k* aumenta la retta ruota verso il basso e Y/L di stato stazionario aumenta
- Il contrario accade quando per un qualsiasi motivo (riduzione di K o aumenti di Y) il rapporto K* diminuisce. La retta ruota verso sinistra e il livello di Y/L* si riduce

Ancora sull'equilibrio di lungo periodo

- Si ricordi che la condizione di **equilibrio di crescita bilanciata** mette in relazione variabili quali s, n , g e δ
- La crescita sarà bilanciata solo se K/Y ***(κ) è costante.*** Questa condizione è soddisfatta solo se :

$$(k^{*}) = \left(\frac{s}{n+g+\delta} \right)$$

Se il rapporto K/Y è inferiore (superiore) a questo valore esso crescerà (diminuirà) perché l'investimento netto sarà alto (basso) e questo farà aumentare (diminuire) lo stock di capitale

Il moltiplicatore della crescita

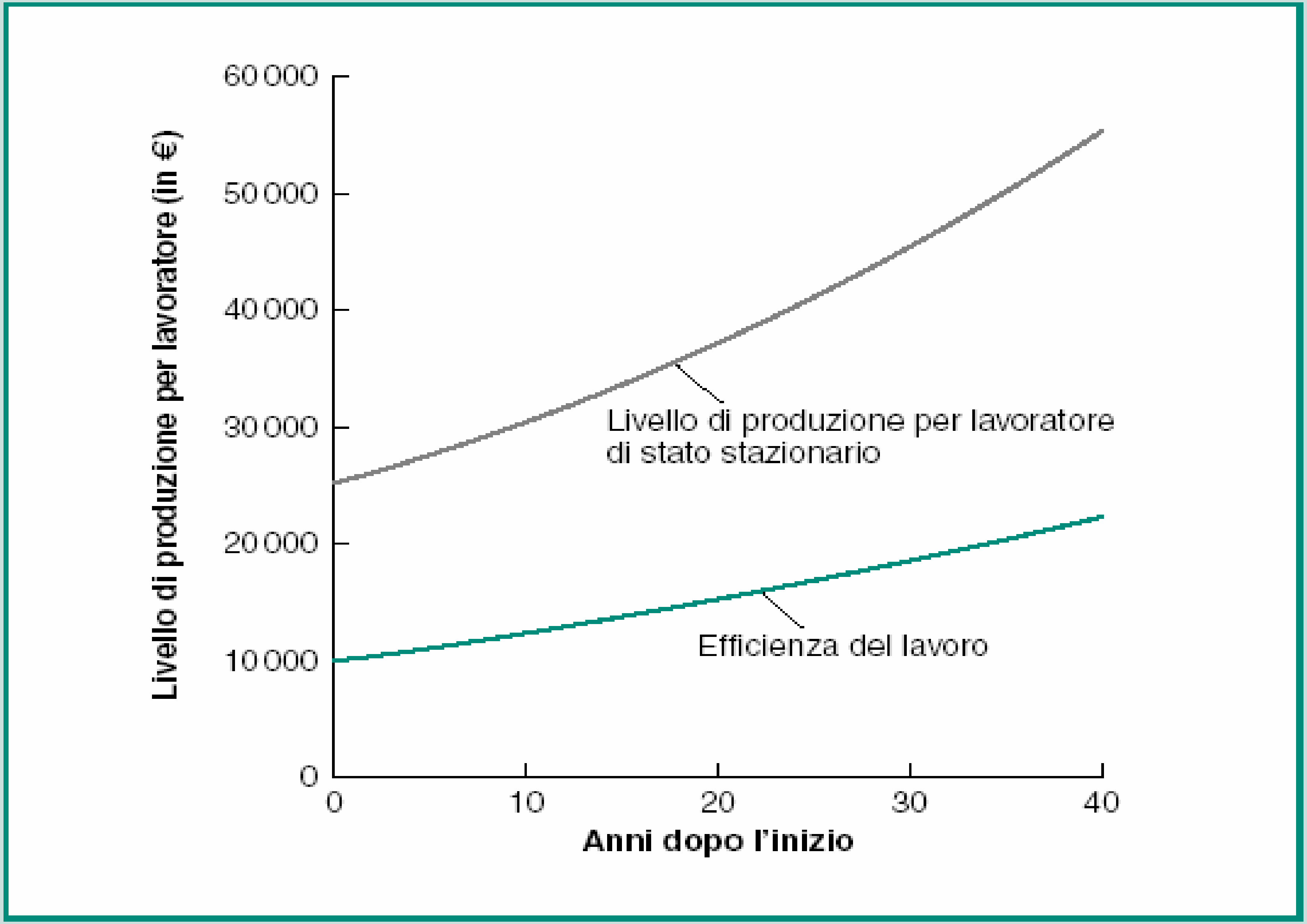
- Se dalla formula precedente del livello di reddito per lavoratore di stato stazionario denotiamo l'esponente α **/ (1- α) =** λ , allora:

$$\left(\frac{Y}{L}\right)^{*} = k^{*\ \lambda} E_t$$

- Chiameremo **λ moltiplicatore della crescita.** Il livello di Y/L di stato stazionario è dato dal prodotto tra il rapporto K/Y di stato stazionario elevato al moltiplicatore della crescita e dal livello di efficienza del lavoro

Calcolo del livello di produzione per lavoratore lungo il sentiero di crescita di stato stazionario

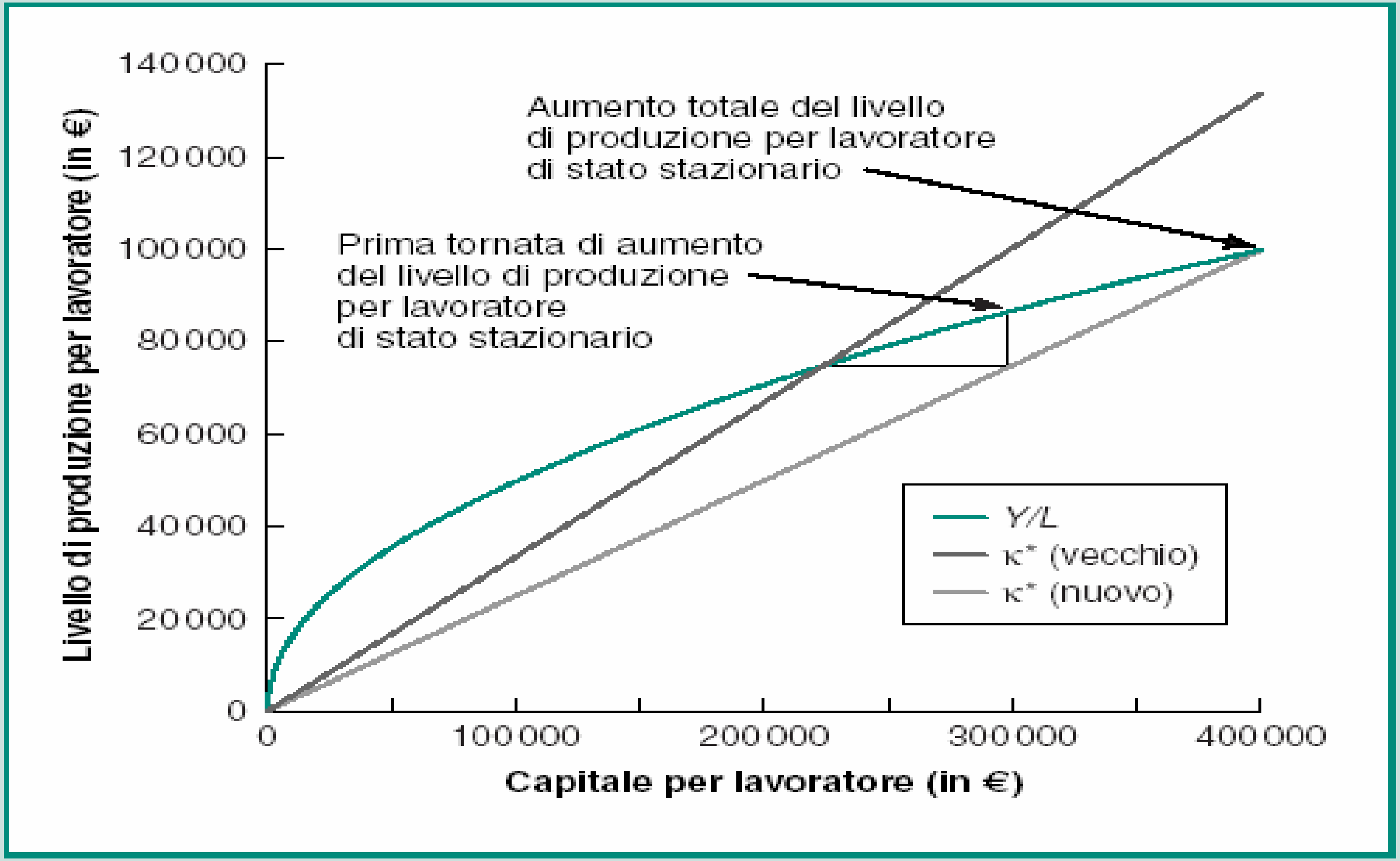
- I valori dei parametri sono i seguenti:
- tasso di crescita della forza lavoro *n* = 1% all'anno;
- tasso di crescita dell'efficienza del lavoro *g* = 2% all'anno;
- tasso di deprezzamento δ = 3% all'anno;
- tasso di risparmio *s* = 37.5%;
- parametro indicativo dei rendimenti decrescenti del capitale α = 1/3.
- L'efficienza del lavoro e il livello di produzione per lavoratore crescono in modo regolare lungo il sentiero di crescita bilanciata dell'economia.


60 000
50 000
40 000
30 000
20 000
10 000
0
0
10
20
30
40
Livello di produzione per lavoratore (in €)
Anni dopo l'inizio
Livello di produzione per lavoratore di stato stazionario
Efficienza del lavoro

Il ruolo del moltiplicatore della crescita

- Perché κ viene elevato a λ (una potenza maggiore) anziché ad α?
- Perché il rapporto K/Y ha effetti diretti e indiretti(feedback positivi) sullo stock di capitale e quindi sulla crescita.
- Per uno stesso livello di prodotto l'aumento dello stock di capitale genera un incremento della produzione, questa a sua volta genera maggiore risparmio e quindi nuova accumulazione. Si ha cioè un processo di moltiplicazione tra κ e crescita del reddito (produzione)

Il moltiplicatore della crescita: effetto della crescita del rapporto capitale/prodotto sul livello di produzione per lavoratore di stato stazionario.



A quale rapidità l'economia converge verso lo steady-state?

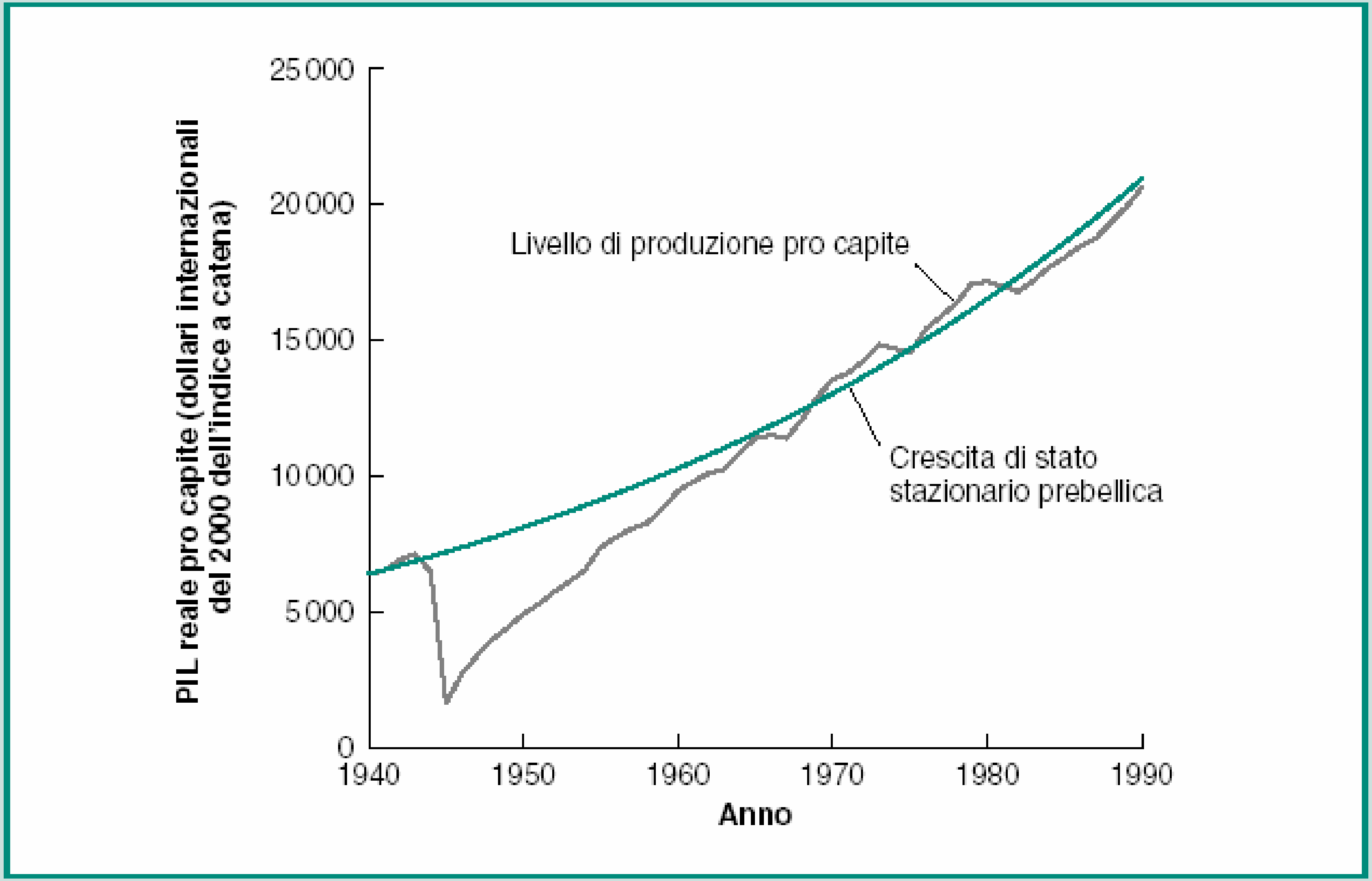
- Se il rapporto κ diverge dal suo valore di stato stazionario κ *, si può approssimare, se lo scarto è piccolo, il tasso di convergenza con la seguente formula:
- $\kappa - \kappa^* \cong$ tasso di convergenza $\cong (1-\alpha)(n+g+\delta)$
- Se conosciamo il valore dei parametri dell'economia possiamo misurare il tempo necessario affiché κ converga a κ *

esempio

- Se $(1-\alpha)(n+g+\delta)$= 0,04 il divario tra κ corrente e κ * verrà colmato solo del 4% in un anno
- Se $(1-\alpha)(n+g+\delta)$= 0,07 allora verrà colmato il 7% del divario in un anno
- E per colmare l'intero divario?
- Nel primo caso ci vorranno circa 18 anni per colmare metà del percorso
- Nel secondo caso ci vorranno solo 10 anni per colmare metà del divario
- Maggiore è il tasso di convergenza tanto più rapidamente l'economia raggiungerà lo stato stazionario.

Il processo di convergenza nella realtà: Il caso della Germania

- Convergenza della Germania occidentale verso il suo sentiero di crescita di stato stazionario.
- La fine della Seconda guerra mondiale lasciò l'economia della Germania occidentale in uno stato disastroso.
- Tuttavia in 12 anni la Germania occidentale aveva colmato la metà dello scarto per tornare sul suo sentiero di crescita di stato stazionario e nel giro di 30 anni aveva colmato l'intero scarto.
- Gli economisti studiano i sentieri di crescita di equilibrio di stato stazionario per questo motivo: le economie convergono effettivamente verso di essi e poi vi permangono.
- Si veda la figura successiva



Fonte: DeLong, J.B. ed Eichengreen, B., "The Marshall Plan: History's Most Successful Structural Adjustment Programme", in Dornbusch, R., Nolling, W. e Layard, R. (a cura di), *Postwar Economic Reconstruction and Lessons for the East Today*, MIT Press, Cambridge (Mass., USA), 1993, pp. 189-230.

Effetti di n sulla crescita

- Più alto è il tasso di crescita della forza lavoro n, più basso sarà κ *
- Ciò perché occorre , per ogni lavoratore aggiuntivo, attrezzare i nuovi lavoratori con uno stock di capitale pari a quello già posseduto dagli altri lavoratori affinché possano avere la stessa produttività
- Minore pertanto sarà l'ammontare di investimenti che può essere destinato ad accrescere i nuovi investimenti o il rapporto medio κ

esempio

- Consideriamo un'economia descritta da: α =1/2 così che il moltiplicatore della crescita è λ= 1; g=1,5; δ=3,5; s= 21% e supponiamo che n = 1% cresca al 2%. Il rapporto k* sarà:
- $K^*_{vecchio} = s/(n_{vecchio}+g+\delta) = 0{,}21/0{,}06 = 3{,}5$
- $K^*_{nuovo} = s/(n_{nuovo}+g+\delta) = 0{,}21/0{,}07 = 3$

Calcoliamo ora Y/L di stato stazionario prima e dopo

$(Y/L)^*_{vecchio} = (k^*)^{\lambda}\ x\ E_t = 3{,}5^1\ x\ E_t$

$(Y/L)^*_{nuovo} = (k^*)^{\lambda}\ x\ E_t = 3^1\ x\ E_t$

Dividendo la seconda per la prima si ha:

$(Y/L)^*_{nuovo} / (Y/L)^*_{vecchio} = 3{,}0\ x 1{,}5 / 3{,}5 x 1{,}5 = 0{,}857$

La crescita della forza lavoro dell'1% ha ridotto la produzione per lavoratore che ora è pari all'86% del precedente livello di ss

Una misura degli effetti della crescita della FL?

- Il Paese medio con un tasso di crescita della forza lavoro minore dell'1% all'anno ha un livello di produzione per lavoratore pari a quasi il 60% di quello degli Stati Uniti.
- Il Paese medio con un tasso di crescita della forza lavoro maggiore del 3% all'anno ha un livello di produzione per lavoratore pari a soltanto il 20% di quello degli Stati Uniti.
- Ma i Paesi sono poveri non perché hanno elevati tassi di crescita della forza lavoro: in una qualche misura hanno elevati tassi di crescita della forza lavoro perché sono poveri.
- Ciononostante, gli elevati tassi di crescita della forza lavoro sono una potente causa di povertà relativa nel mondo odierno.

Gli effetti di δ sulla crescita della produttività

- Un aumento (riduzione) di δ eserciterà su κ e sul tasso di crescita di Y/L gli stessi effetti di un aumento (riduzione) de tasso di crescita della FL
- Dalla formula di κ si nota che maggiore è δ minore sarà κ *. Il motivo è che il capitale si usura molto velocemente o diventa obsoleto e deve essere ricostituito con celerità. Quando δ ↑ l'ammontare di investimenti destinata sostituire il capitale usurato aumenta e minore l'ammontare di investimento netto destinato ad aumentarel'intensità capitalistica

Gli effetti di g sulla crescita della produttività

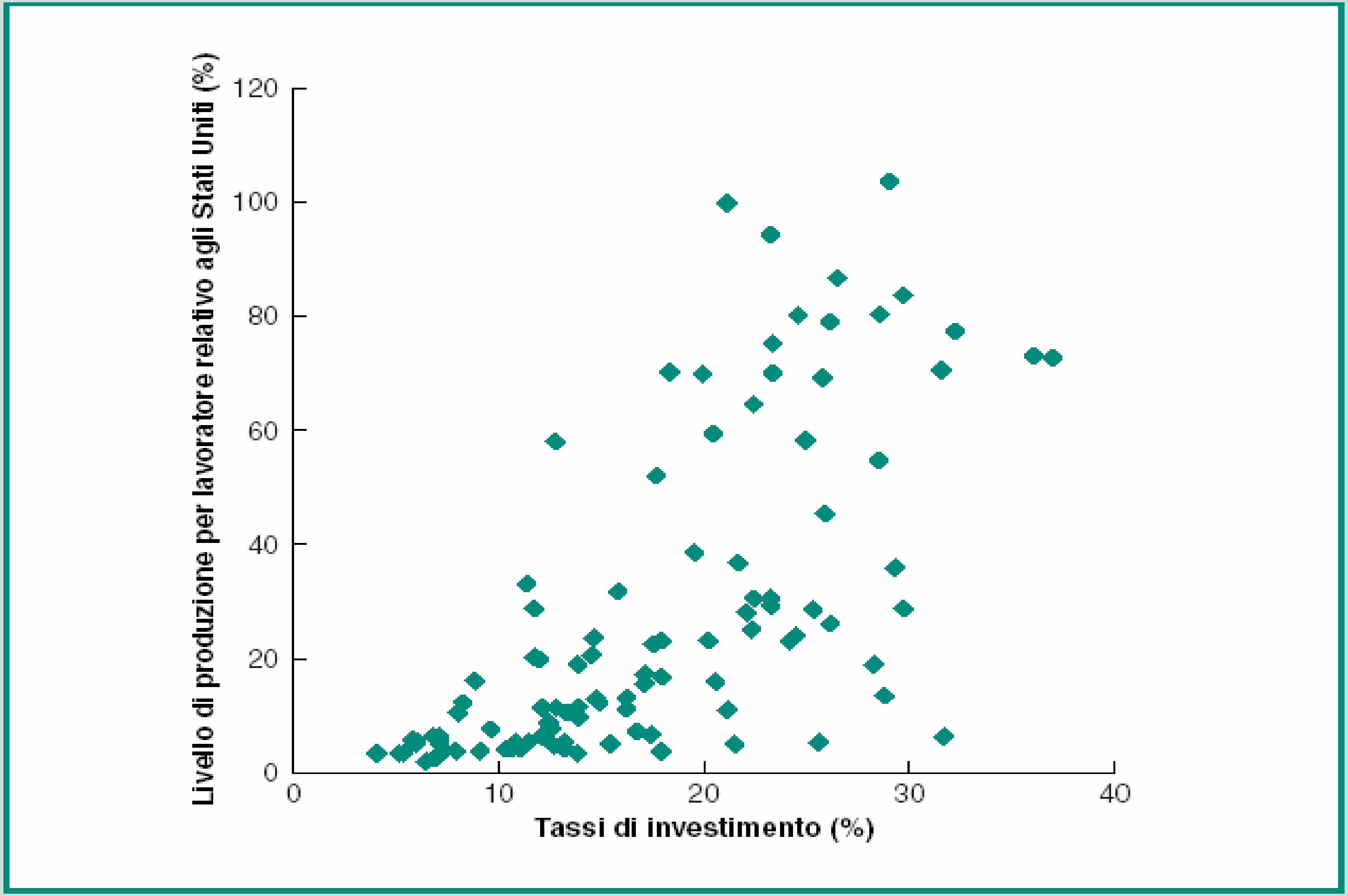
- Un incremento di g ha gli stessi effetti di n e δ su κ : riduce il rapporto capitale-prodotto di stato stazionario
- Effetti positivi sul tasso di crescita e sul livello di Y/L. Infatti:
- $Y/L^* = \kappa^{*\lambda} \times E_t$
- Benché un ↑ di g faccia diminuire κ^*, esso fa aumentare l'efficienza del lavoro E e quindi nel lungo periodo fa aumentare Y/L lungo il sentiero di steady state

Gli effetti di **s**

- Maggiore è l'ammontare di risparmio maggiore è κ * e maggiore è il livello di K/L e di Y/L di stato stazionario
- Si ricordi che κ * è definito da quella situazione in cui **l'investimento necessario** è uguale allo sforzo di investimento.
- Lo sforzo di investimento è s ossia la quantità di risparmio e di investimento
- più alto s maggiore dovrà essere l'investimento necessario (= n+δ+g)k. Se **s** raddoppia, κ ***** raddoppia anch'esso. Si ricordi che nk* rappresenta la quota di investimento necessaria ad attrezzare i nuovi lavoratori, δk* è la quota di investimento necessaria a sostituire il capitale usurato e gk* è l'ammontare di investimento necessario a far sì che il capitale a disposizione dei lavoratori aumenti allo stesso tasso in cui aumenta l'efficienza del lavoro.

Perché alcuni paesi sono più ricchi di altri?

- Ciò non è dovuto esclusivamente al livello del rapporto k* e all'ammontare dello **sforzo di investimento** : alcuni Paesi sono poveri non soltanto perché investono poco; in una qualche misura investono poco perché sono poveri.
- L'evidenza empirica dimostra che il tasso di risparmio e di investimento rende più ricche le economie non soltanto nei modelli degli economisti ma anche nella realtà?
- Sì, l'evidenza dimostra che la causa della povertà è da ricercare in gran parte negli scarsi investimenti.
- Alti tassi di risparmio e di investimento sono una causa molto potente di crescita delle economie



Fonte: Calcoli dell'autore basati su dati della *Penn World Table* compilata da Alan Heston e Robert Summers (www.nber.org).

esempio

- L'economia è descritta da: α = ½ ; λ= 1, n= 1%; , g= 1,5; δ= 0,35. s passa dal 18 % al 24%
- $K^*_{vecchio} = s_{vecchio}/(n+g+\delta) = 0{,}18/0{,}06 = 3$
- $K^*_{nuovo} = s_{nuovo}/(n+g+\delta) = 0{,}24/0{,}06 = 4$

Calcoliamo ora Y/L di stato stazionario prima e dopo

- $(Y/L)^*_{vecchio} = (k^*)^{\lambda}\ x\ E_t = 3^1\ x\ E_t$

- $(Y/L)^*_{nuovo} = (k^*)^{\lambda}\ x\ E_t = 4^1\ x\ E_t$

Dividendo la seconda per la prima si ha:

$(Y/L)^*_{nuovo} / (Y/L)^*_{vecchio} = 4{,}0\ x 1{,}5/3 x 1{,}5 = 1{,}333$

Il reddito per lavoratore è il 33% più elevato rispetto al vecchio sentiero di crescita bilanciata

Cenni alla crescita endogena

- Il modello di Solow è certamente utile per studiare la crescita ma il suo principale difetto è quello di non fornire alcuna spiegazione sui miglioramenti tecnologici che essendo assunti esogeni restano non spiegati dal modello. L'assunto fondamentale che distingue i modelli di crescita endogena da quello di Solow è che i fattori accumulabili (***o riproducibili)*** non obbediscono alla legge dei rendimenti marginali decrescenti ma possono essere caratterizzati da rendimenti costanti (o addirittura crescenti). Sotto quali condizioni la ***MPK non diminuisce?***
- Vi sono diversi casi che possono giustificare una MPK costante. Se, per esempio, durante il processo di accumulazione del capitale gli agenti diventano più abili e scoprono metodi o processi per aumentare la produttività i benefici dell'accumulazione di capitale possono essere molto superiori per la società nel suo complesso (anche se i rendimenti sono decrescenti a livello di singola impresa). Si creano cioè delle **esternalità positive** che sono assenti nel modello di Solow. Diverse tipologie esternalità sono state considerate nei diversi modelli di crescita endogena. Noi presenteremo il modello più semplice di crescita endogena (senza esternalità) dal punto di vista didattico conosciuto come modello AK. In tale modello i rendimenti di scala del solo fattore accumulabile , il capitale, sono costanti

Modello AK

- con l'assunzione aggiuntiva che α=1 si ha:

$$Y_t = AK^{\alpha} L^{1-\alpha}$$

- dove la PMK =A

$$Y_t = AK_t$$

- Ricordando l'equazione dinamica del capitale ed esprimendo tutto in termini procapite (lettere minuscole es. k=K/L) abbiamo:

$$\Delta k = sf(k) - \delta k = sAk - \delta k$$

- e il tasso di crescita (dividendo per k) è:

$$\frac{\dot{k}_t}{k_t} = sA - \delta$$

Ragioni di A costante

- Rendimenti di scala crescenti. Se la funzione è $Y=AK^{\alpha}L^{\beta}$ e $\alpha=1$ per cui $\alpha+\beta>1$
- Esternalità nella produzione
- Learning by doing (aumenti di produttività attraverso processi di apprendimento e piccole innovazioni incrementali dovute agli stessi lavoratori
- la considerazione di un nuovo fattore produttivo riproducibile: il capitale umano

Sintetizzando:

- Se si raddoppia s , raddoppia il rapporto κ ***(dati i valori degli altri parametri)*** *e il livello del reddito per lavoratore* aumenta di 2 elevato al moltiplicatore della crescita (α/1- α)
- Un aumento di n abbassa il rapporto κ *perché aumenta* l'investimento necessario nell'economia (data la formula del rapporto*)*
- Lo stesso accade per il tasso di deprezzamento: abbassa κ e anche il livello del reddito per lavoratore
- Lo stesso dovrebbe valere per g . L'investimento necessario aumenta e quindi κ diminuisce. Tuttavia l'aumento di g innalza il sentiero di crescita di stato stazionario attraverso spostamenti della funzione di produzione (parametro E e l'effetto finale sarà positivo).