L’impresa in concorrenza perfetta nel lungo periodo

PRIMA PARTE

Problema dell'impresa nel lungo periodo

- Il problema di breve periodo
- Determinare la quantità ottima fi produzione, dati gli impianti che si hanno a disposizione.

Il problema di lungo periodo

- Determinare la dimensione ottima della (o delle) unità produttiva (dimensione degli impianti) (e quindi anche q, la quantità ottima da produrre)

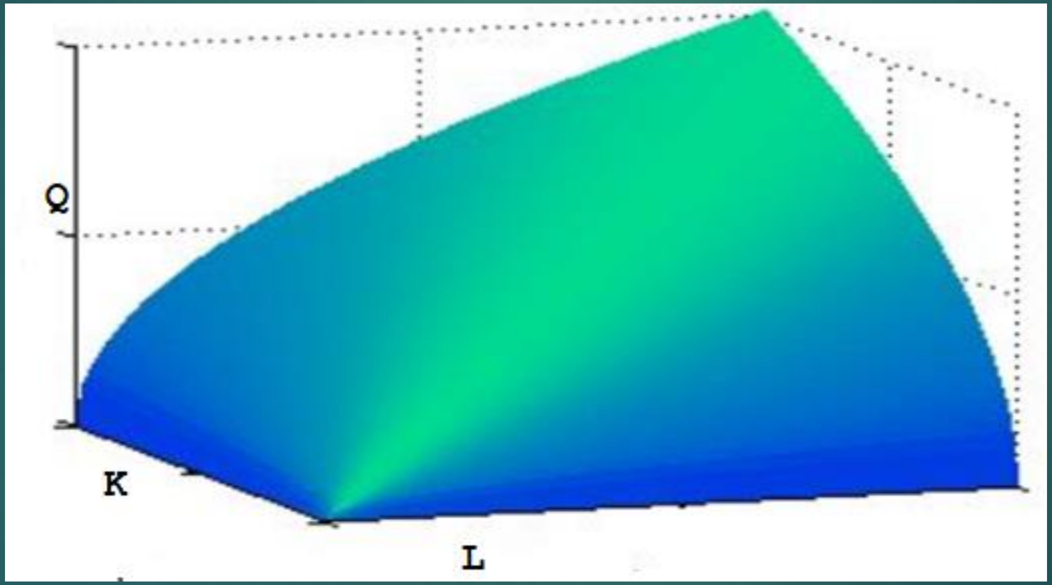
Lungo periodo: cosa cambia

$$q = f(K,L)$$

- **Funzione di produzione input variabili**
- **Funzione di costo più complessa perché implica la scelta tra combinazioni diverse di fattori produttivi (K, L)**
- **Nel mercato il numero delle imprese è variabile**
- NON cambia
- Il mercato del prodotto è sempre in c.p. quindi
- L'obiettivo è scegliere la quantità che massimizza il profitto

Indice

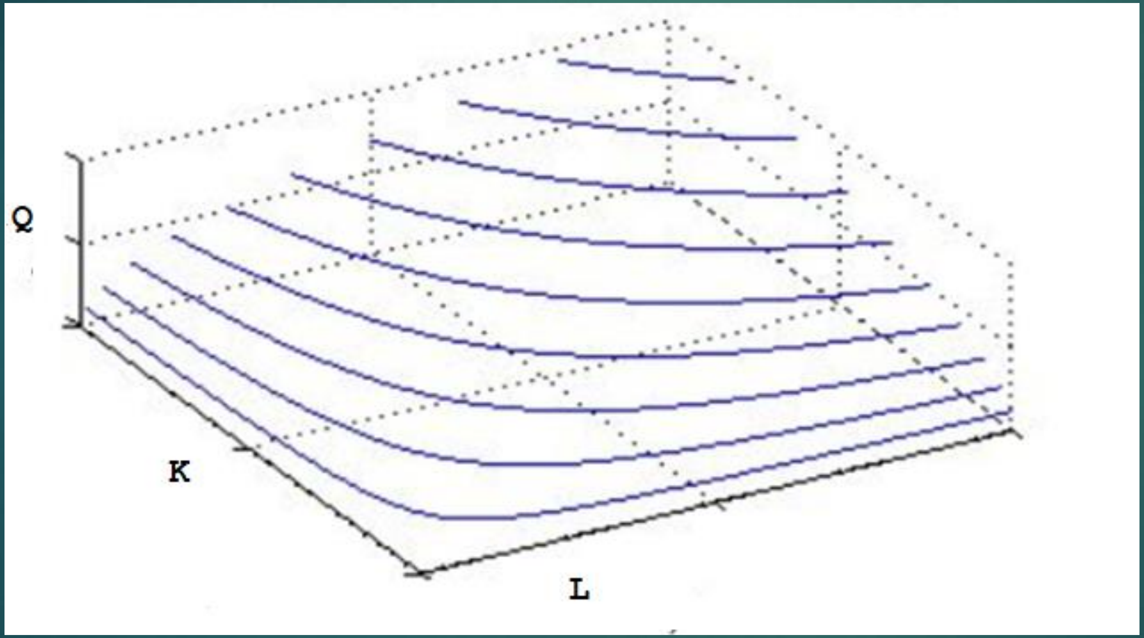
Funzione di produzione quando i fattori di produzione - lavoro e capitale- sono variabili



http://www2.hawaii.edu/~fuleky/anatomy/anatomy.html

Isoquanti di produzione Curve di livello della funzione di produzione

Isoquanto
{(K,L)} tali che $f(K, L) = Q_{cost}$



l'ISOQUANTO è l'insieme delle combinazioni **efficienti** di lavoro e capitale che permettono di produrre un dato livello di output

http://www2.hawaii.edu/~fuleky/anatomy/anatomy.html

ISOQUANTI

- La funzione di produzione può essere rappresentata graficamente mediante le curve di livello (contorno)
- quando ci si riferisce alla produzione le curve di livello si chiamano

Isoquanti

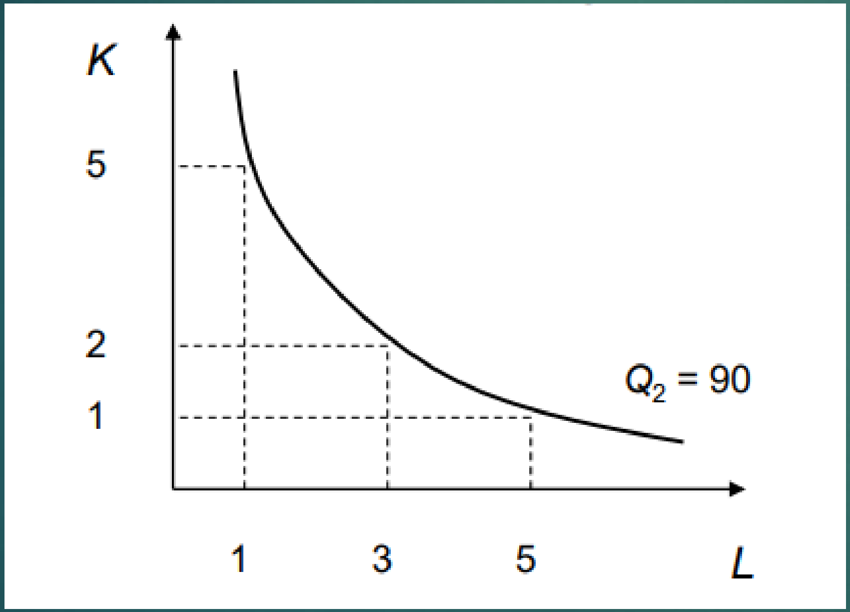
Descrivono tutte le combinazioni di capitale e lavoro che consentono di produrre un dato livello di output

Isoquanti: caratteristiche

- Inclinazione negativa
- Non si possono intersecare
- Sono convessi
- Sono monotoni

Isoquanti inclinati negativamente

Sostituibilità tra lavoro e capitale

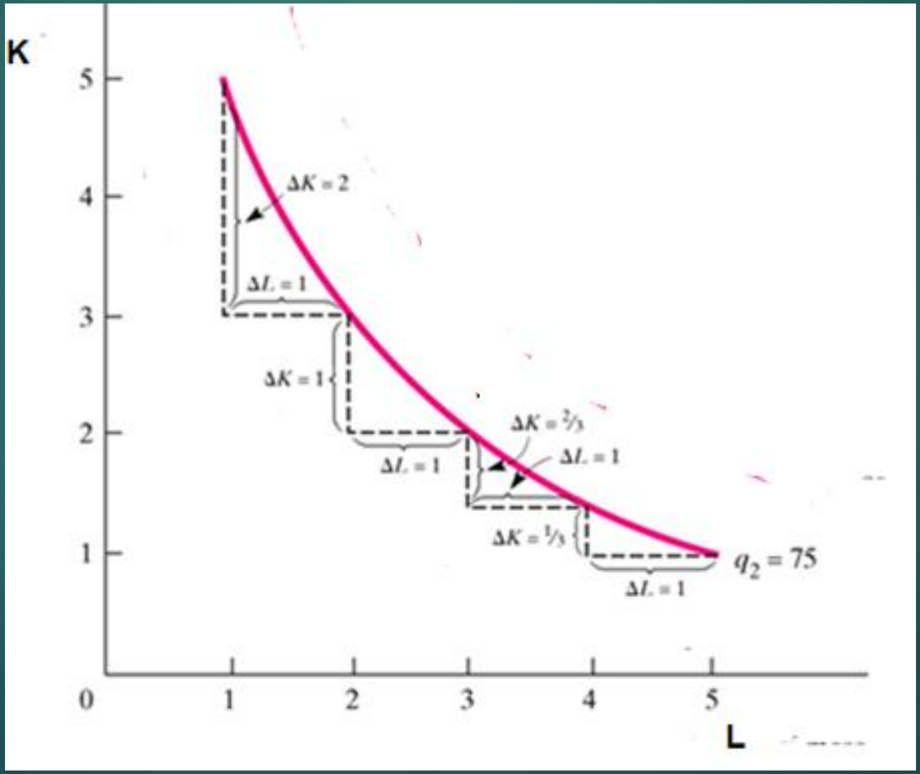


Sia lavoro che capitale sono necessari per produrre
Quali combinazioni sono possibili?

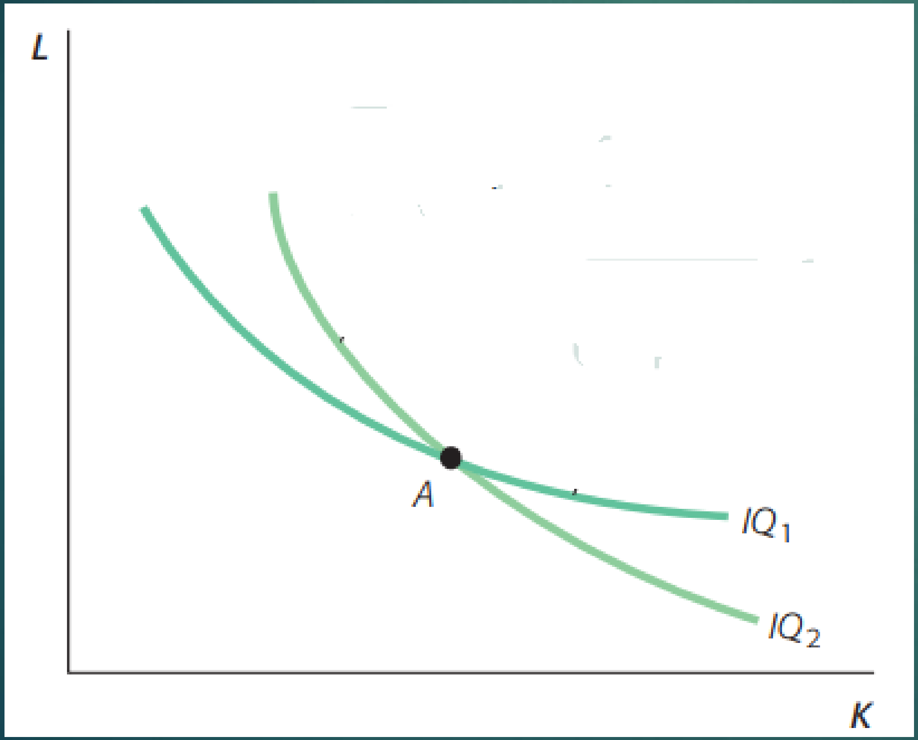
Isoquanti. Cosa si misura lungo un isoquanto

Si ipotizza cioè che diventi via via più difficile sostituire il fattore di produzione quando esso diventa via via più scarso

La **sostituibilità** tra lavoro e capitale



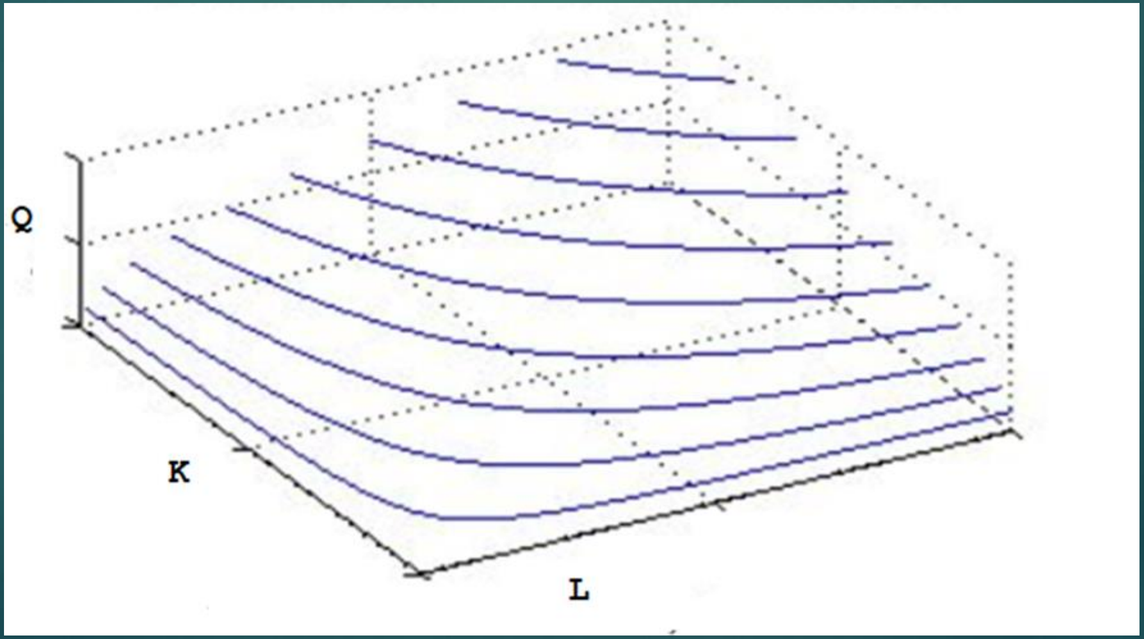
Isoquanti: non si possono intersecare



La stessa quantità di capitale e lavoro (punto A) consentirebbe di produrre due diverse quantità di output

Gli isoquanti monotoni

Isoquanti più in alto e a destra corrispondono a un livello di produzione efficiente più elevato



Due domande

- Come varia il livello produttivo dell'impresa quando tutti i fattori produttivi variano nella stessa proporzione (ad esempio dell'1%)?

- Come si combinano capitale e lavoro per determinare il livello di produzione efficiente?

Come varia il livello produttivo dell'impresa quando tutti i fattori produttivi variano nella stessa proporzione (ad esempio dell'1%)?

Alla prima domanda si risponde con l'analisi dei **rendimenti di scala (Rds)**

RdS mostrano cosa accade alla produzione se, a partire da un dato isoquanto di produzione, tutti gli input sono moltiplicati per **la stessa costante positiva (*t* >1)**.

Rendimenti di scala crescenti

- $f(K,L) = L^{\frac{1}{2}}K^{\frac{3}{4}}$
- $f(tK,tL) = (tL)^{\frac{1}{2}}(tK)^{\frac{3}{4}}$
- $f(tK,tL) = t^{\frac{1}{2}}L^{\frac{1}{2}}\,t^{\frac{3}{4}}K^{\frac{3}{4}}$
- $f\ (tK,tL) = t^{\frac{5}{4}}L^{\frac{1}{2}}\,K^{\frac{3}{4}}\ = t^{\frac{5}{4}}f(K,L)$

Rendimenti di scala costanti

- $f(K,L) = L^{\frac{1}{2}}K^{\frac{1}{2}}$

- $f(tK,tL) = (tL)^{\frac{1}{2}}(tK)^{\frac{1}{2}}$

- $f(tK,tL) = t^{\frac{1}{2}}L^{\frac{1}{2}}\, t^{\frac{1}{2}}K^{\frac{1}{2}}$

- $f(tK,tL) = \quad t\, L^{\frac{1}{2}}K^{\frac{1}{2}} = tf(K,L)$

Rendimenti di scala decrescenti

- $f(K,L) = L^{\frac{1}{2}}K^{\frac{1}{4}}$
- $f(tK,tL) = (tL)^{\frac{1}{2}}(tK)^{\frac{1}{4}}$
- $f(tK,tL) = t^{\frac{1}{2}}L^{\frac{1}{2}}\, t^{\frac{1}{4}}K^{\frac{1}{4}}$
- $f\,(tK,tL) = t^{\frac{3}{4}}L^{\frac{1}{2}}\, K^{\frac{1}{4}} \; = t^{\frac{3}{4}}f(K,L)$

Rendimenti di scala crescenti e prodotto marginale (rendimenti marginali)

- $f(K,L) = L^{\frac{1}{2}}K^{\frac{3}{4}}$
- $\frac{\partial f(K,L)}{\partial L} = \frac{1}{2}L^{-\frac{1}{2}}K^{\frac{3}{4}}$ (K costante)
- $\frac{\partial f(K,L)}{\partial K} = \frac{3}{4}L^{1/2}K^{-1/4}$ $(L\ costante)$
- $\frac{\partial^2 f(K,L)}{\partial L^2} = -\frac{1}{4}L^{-\frac{3}{2}}K^{3/4}$ Rendimenti marginali decrescenti

Rendimenti di scala costanti e prodotto marginale

- $f(K,L) = L^{\frac{1}{2}}K^{\frac{1}{2}}$

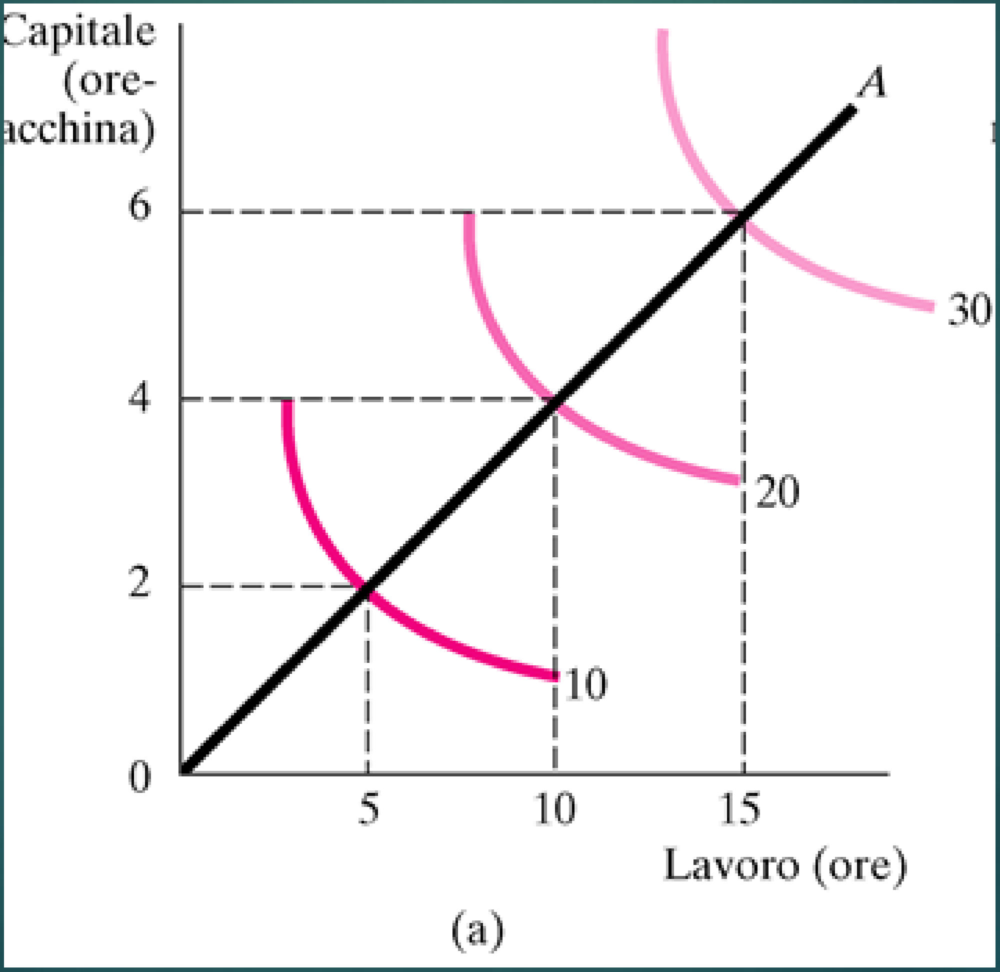
- $\frac{\partial f(K,L)}{\partial L} = \frac{1}{2}L^{-\frac{1}{2}}K^{\frac{1}{2}}$

- $\frac{\partial^2 f(K,L)}{\partial L^2} = -\frac{1}{4}L^{-\frac{3}{2}}K^{\frac{1}{2}}$

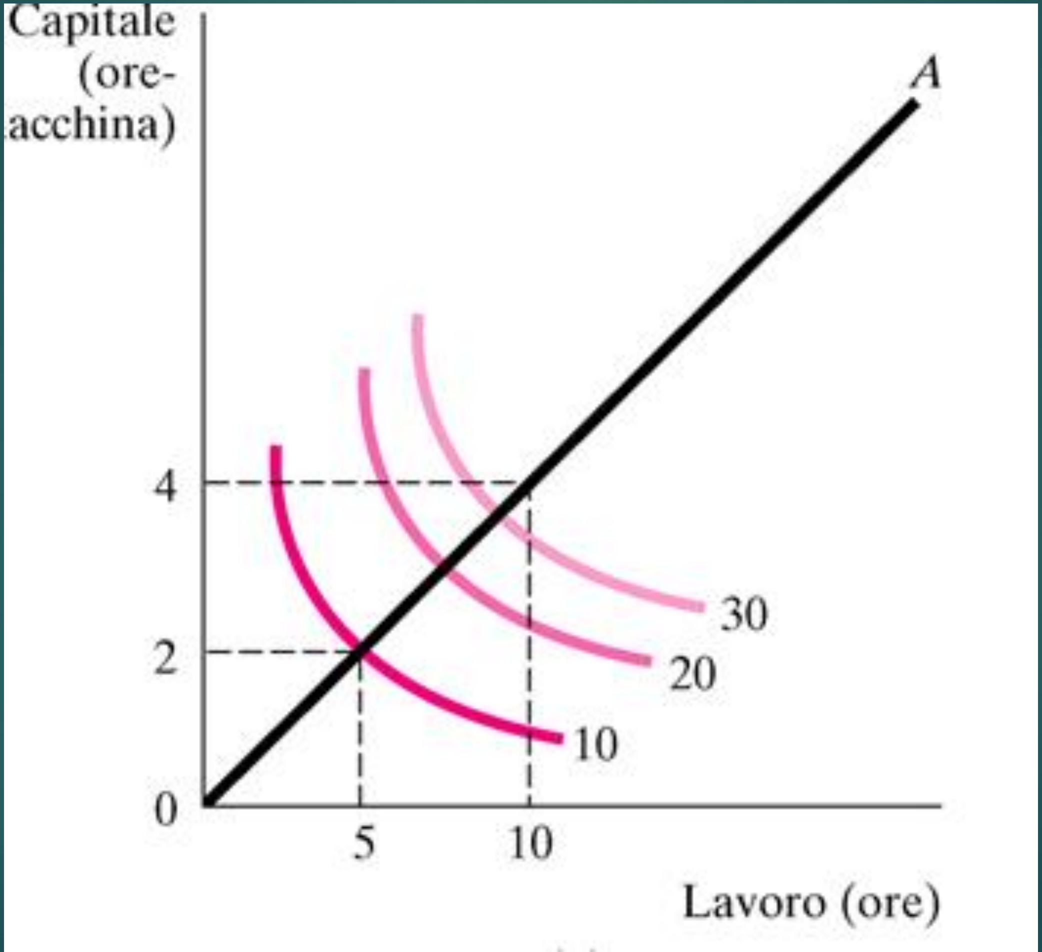
Quale utilità ha conoscere i rendimenti di scala

- Definiscono la scala ottima di produzione «L'ordine di grandezza delle dimensioni che caratterizzano le diverse unità produttive «ottimali»
- Determinano la struttura del settore produttivo
- I rendimenti di scala costituiscono un elemento fondamentale per determinare la struttura di un'industria

Rendimenti di scala costanti



Rendimenti di scala descrescenti



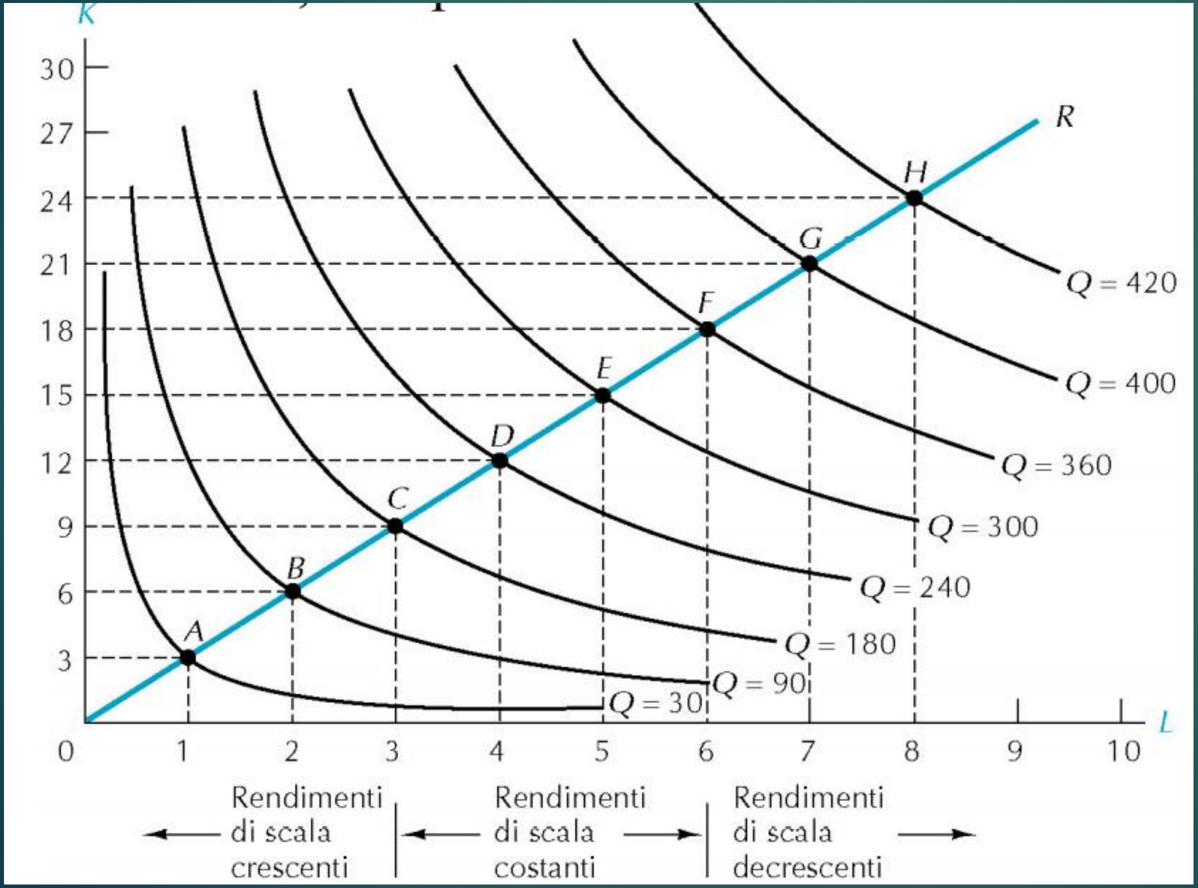
Funzione di produzione

Numero di macchine

Numero Lavoratori	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	**4**	7	13	13	12
2	11	**16**	19	20	21
3	16	21	**24**	25	26
4	19	24	27	**29**	30
5	21	25	28	30	**32**

i

Rendimenti di scala: una funzione di produzione deve essere caratterizzata da una sola tipologia di rendimenti?



Aumentando i fattori della produzione proporzionalmente il prodotto mostra prima rendimenti crescenti poi costanti e poi decrescenti

Fattori che possono generare rendimenti di scala crescenti

Più grande è più efficiente

- Divisione e specializzazione del lavoro

(esempio Adam Smith)

- Tecnologia che richiedono scale imponenti

(*Esempio trasporto aereo.. Settore automobilistico)*

- Relazioni puramente matematiche: la capacità di un volume cresce più velocemente della sua area *(esempio costruzione di oleodotti e di case.)*

Adam Smith e la fabbica degli spilli

- Prendiamo dunque un esempio in una manifattura di poco conto dove la divisione del lavoro è stata molto spesso citata, quella, cioè, dello spillettaio; un operaio non educato in questa manifattura …può a fatica, forse, con la sua laboriosità, produrre uno spillo al giorno,
- Dato il modo in cui viene svolto oggi questo compito,
- Un uomo trafila in metallo, un altro raddrizza il filo, il terzo lo taglia, un quarto gli fa la punta, un quinto lo schiaccia l'estremità dove deve inserirsi la capocchia; fare la capocchia richiede due o tre operazioni distinte; inserirle in attività distinta, pulire gli spilli è un'altra, e persino il metterli nella carta un'altra occupazione se stante, sicché l'importante attività di fabbricare uno spillo viene divisa, in tal modo in circa 18 distinte operazioni che, in alcune manifatture, sono tutte compiute da mani diverse, sebbene si diano casi in cui la stessa persona ne compie due o tre. Io ho visto una piccola manifattura di questo tipo dove erano impiegati solo 10 uomini, e dove alcuni di essi di conseguenza compivano due o tre distinte operazioni
- Ciascuno di loro 10 dunque, facendo una decima parte di 48000 spilli, può essere considerato come se ne fabbricasse 4800 in un giorno.
- Se invece avessero lavorato tutti separatamente e indipendentemente senza che alcuno di loro fosse stato previamente addestrato a questo compito particolare, non avrebbero certamente potuto fabbricare neanche 20 spilli al giorno per ciascuno, forse neanche un solo spillo al giorno;
- In tutte le altre arti e manifatture, gli effetti della divisione del lavoro sono analoghi a quelli che abbiamo riscontrato in quest'attività di modestissimo rilievo; sebbene, in molte di esse, il lavoro non possa essere suddiviso fino a questo punto, né ridotto a una tale semplicità di operazioni.
- La divisione del lavoro, comunque, nella misura in cui può essere introdotta, determina in ogni mestiere un aumento proporzionale delle capacità produttive del lavoro. (cap. 1)

Fattori che possono generare rendimenti di scala decrescenti

Più grande è più inefficiente

Inefficienza nel gestire operazioni di grande scala

- Difficoltà di coordinamento e controllo
- Perdita e distorsione delle informazioni
- Complessità dei canali di comunicazione
- Tempo richiesto per prendere e implementare le decisioni

Rendimenti di scala costanti

Grandi e piccole imprese possono convivere

- Neutralità della tecnologia rispetto alla dimensione degli impianti
- La dimensione resta indeterminata
- Dunque la dimensione ottima dovrà essere determinata da altri fattori

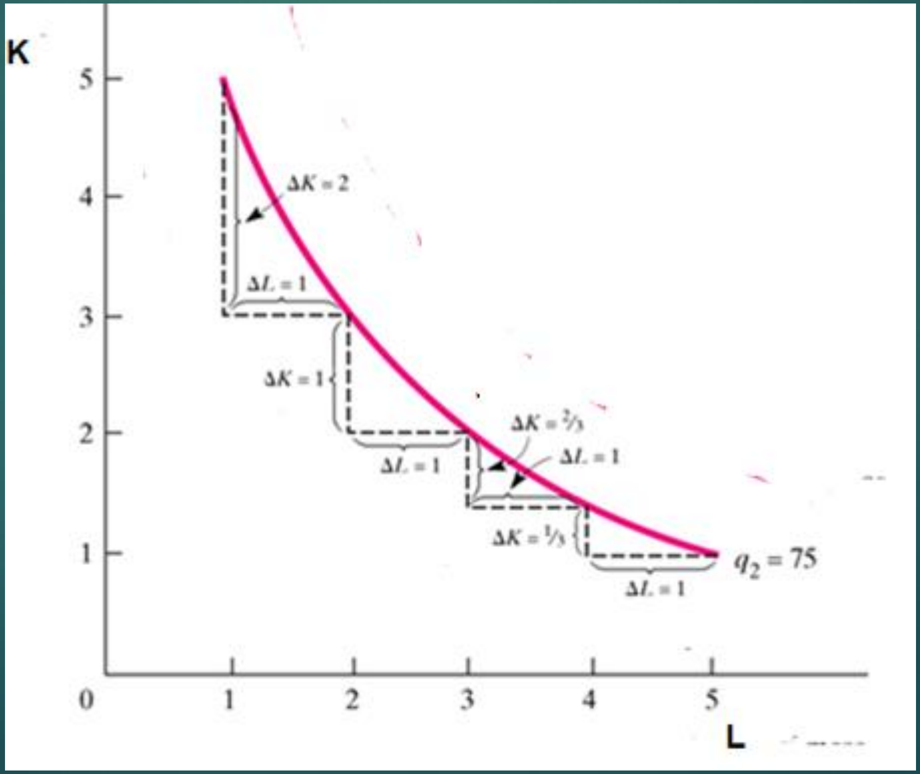
La combinazione ottima di capitale e lavoro

- Come si combinano capitale e lavoro per determinare un dato livello di produzione efficiente?

Isoquanti. Cosa si misura lungo un isoquanto

Si ipotizza cioè che diventi via via più difficile sostituire il fattore di produzione quando esso diventa via via più scarso

La **sostituibilità** tra lavoro e capitale



Saggio Marginale di Sostituzione Tecnica (SMST)

- Il saggio marginale di sostituzione tecnica (SM*ST*) mostra il saggio al quale il lavoro può essere sostituito dal capitale mantenendo costante l'output ottenuto (lungo l'isoquanto)

- E se le variazioni sono infinitesime il SMST è uguale alla la pendenza dell'isoquanto

$$SMST = -\left.\frac{dK}{dL}\right|_{q=q_1}$$

Saggio marginale di sostituzione tecnica

Isoquanto:

$$dQ = dK * \partial q / \partial K + dL * \partial q / \partial L$$

$$dQ = 0$$

$$dK * PMa_K = -dL * PMa_L$$

$$\boldsymbol{SMST_{KL} = -dK/dL = PMa_L / PMa_K}$$

I costi nel lungo periodo

- La scelta della combinzzione di fattori produttivi
- Minimizzazione dei costi

I costi nel lungo periodo

- Con gli isoquanti abbiamo considerato la questione tecnica delle combinazioni produttive efficienti. Come per il breve periodo è necessario ora considerare le questioni dei costi: anche per il lungo periodo verificheremo che l'andamento dei costi è legato alle caratteristiche della tecnologia

- Il costo d'uso del capitale:
- Deprezzamento economico + tasso di interesse

Produrre al costo minimo

Come si può individuare quali sono le combinazioni di capitale e lavoro che possono produrre al costo minimo una data quantità, Q?

Anzitutto riscriviamo il costo totale

$TC = w*L + r*K$

Ricordiamo che

Produrre al costo minimo

- Lo strumento utile è una curva di ISCOSTO: si costruisce per un dato valore (arbitrario) del costo totale una curva che rappresenti tutte le possibili combinazioni di capitale e lavoro che POSSONO ESSERE acquistate con quell’ammontare di risorse, destinate a remunerare i fattori della produzione

- Saggi di salario e di costo d’uso del capitale per l’impresa sono dati dal mercato dei fattori della produzione.

Isocosto

CT = wL+rK w; r dati dal mercato dei fattori

$$K = \frac{CT}{r} - \frac{w}{r}L$$

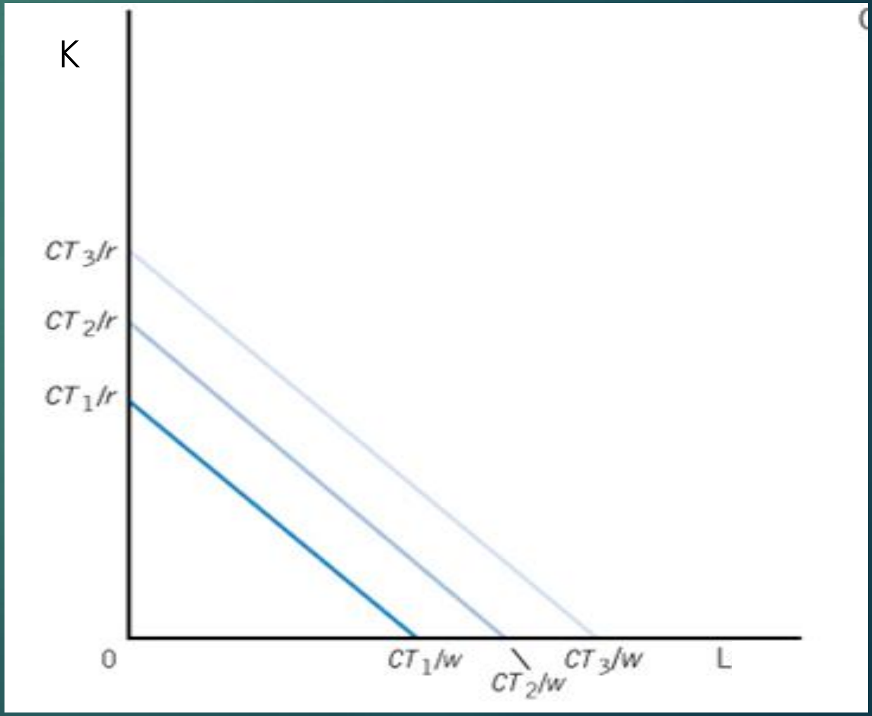
Intercetta orizz: CT/w

Intercetta vert: CT/r

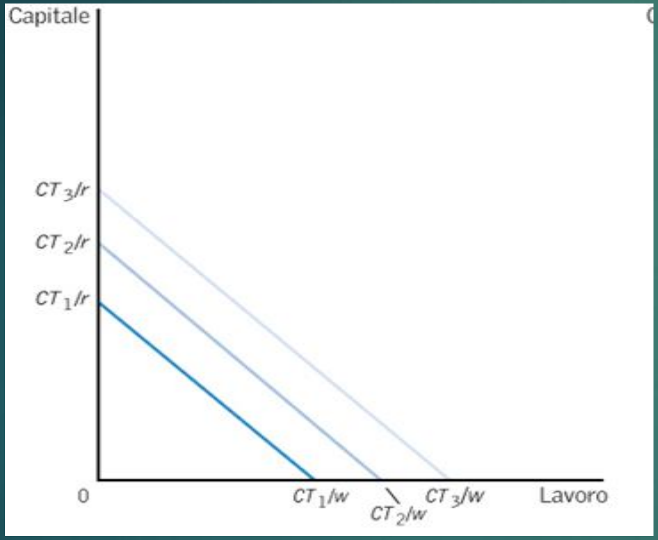
Pendenza

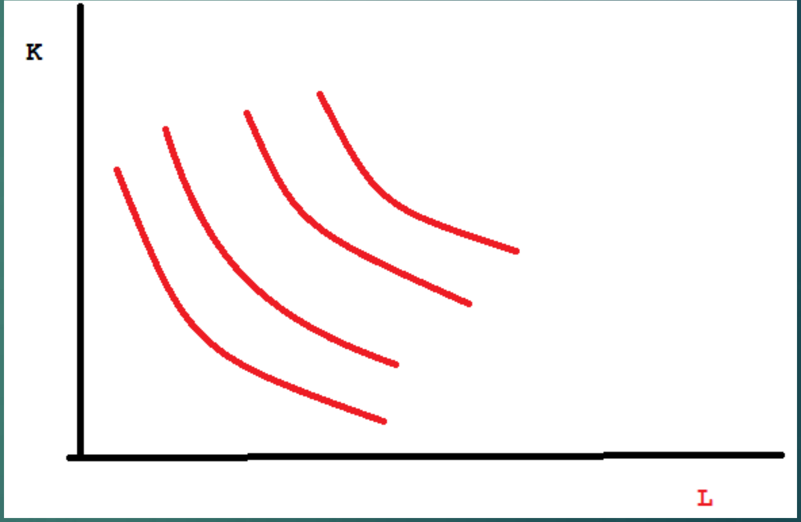
- $-w/r$

Esempio

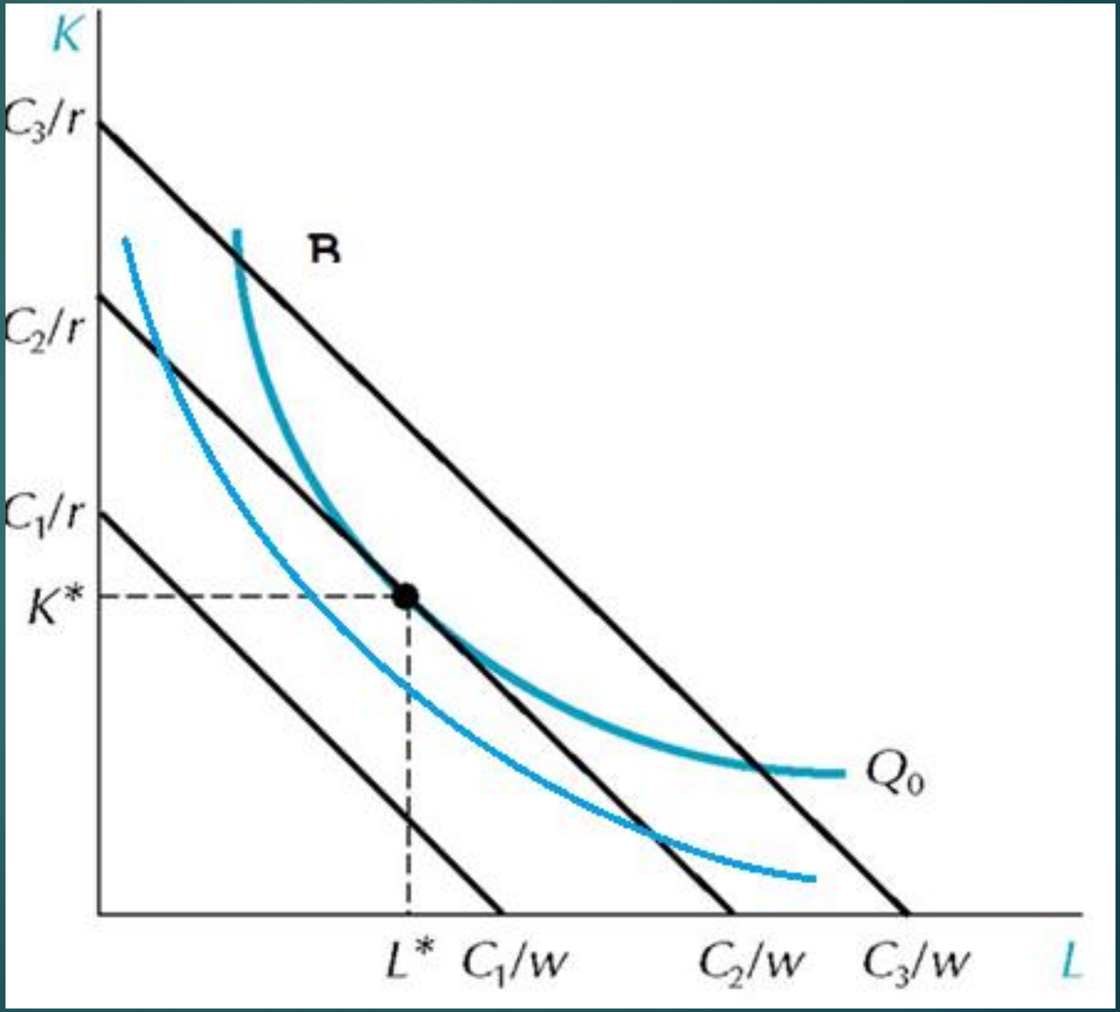


Isoquanti e isocosti





Combinare isoquanti e isocosti



La combinazione di input meno costosa

Il punto di tangenza tra un isoquanto e un isocosto identifica

- la combinazione di input meno costosa necessaria per produrre un dato ammontare di output

Interpretazione del punto di tangenza tra iso e iso

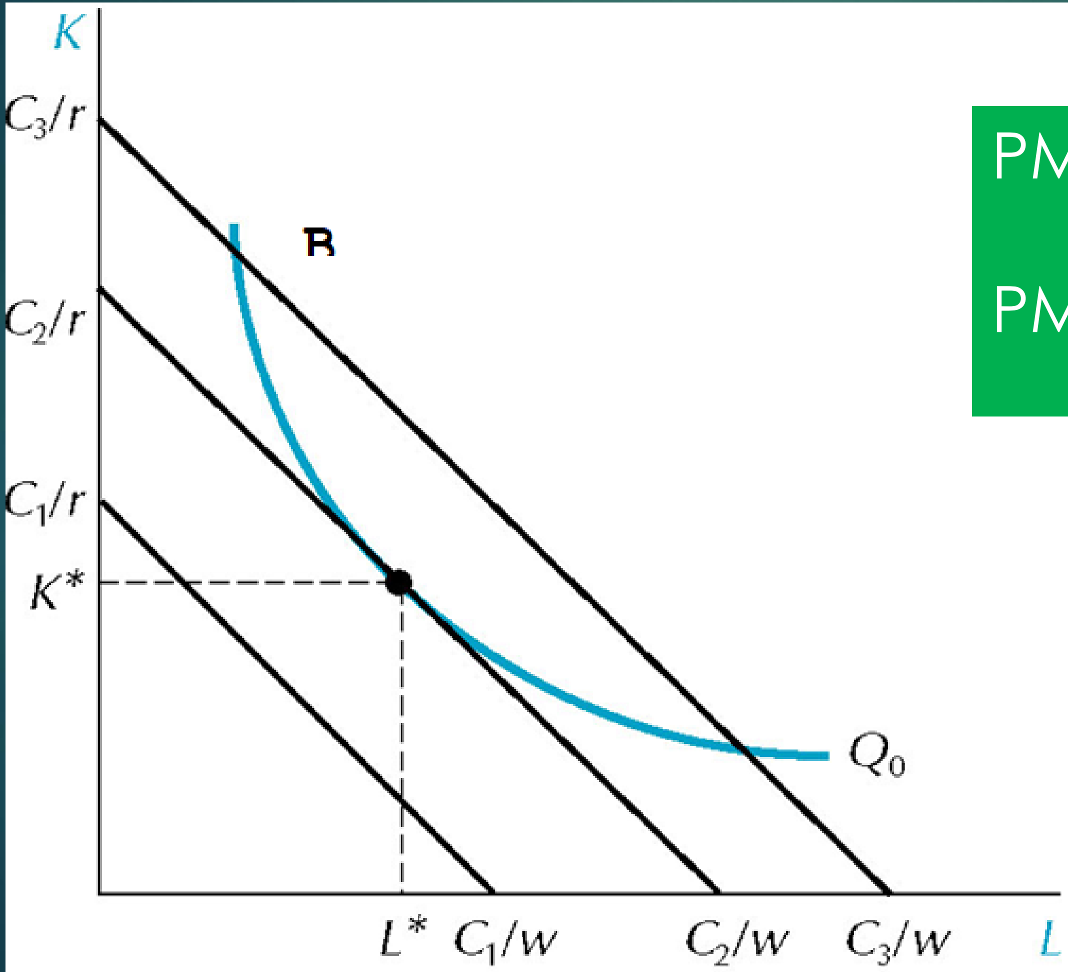
$$SMST_L = -dK/dL = w/r$$

$$PM_L/PM_K = w/r$$

Implicazione

$$PM_L/w = PM_K/r$$

Punti non di tangenza



PMaL/PMaK >w/r

PMaL/w >PMaK/r

Se un'impresa non produce in corrispondenza del punto di tangenza …

- Se $PM_L / w > PM_K / r$, allora un'impresa può aumentare la produzione senza aumentare i costi spostando la spesa **dal capitale al lavoro**

- Se $PM_L / w < PM_K / r$, allora un'impresa può aumentare la produzione senza aumentare i costi spostando la spesa **dal lavoro al capitale**

(*perché la produttività del fattore dipende dalla quantità utilizzata*)

Regola di minimizzazione dei costi

- **regola aurea della minimizzazione dei costi** regola secondo la quale l'impresa, per minimizzare i costi, deve impiegare gli input in modo tale che **il prodotto marginale per unità monetaria spesa sia uguale per tutti gli input**
- $$\frac{PMa_L}{w} = \frac{PMa_K}{r}$$

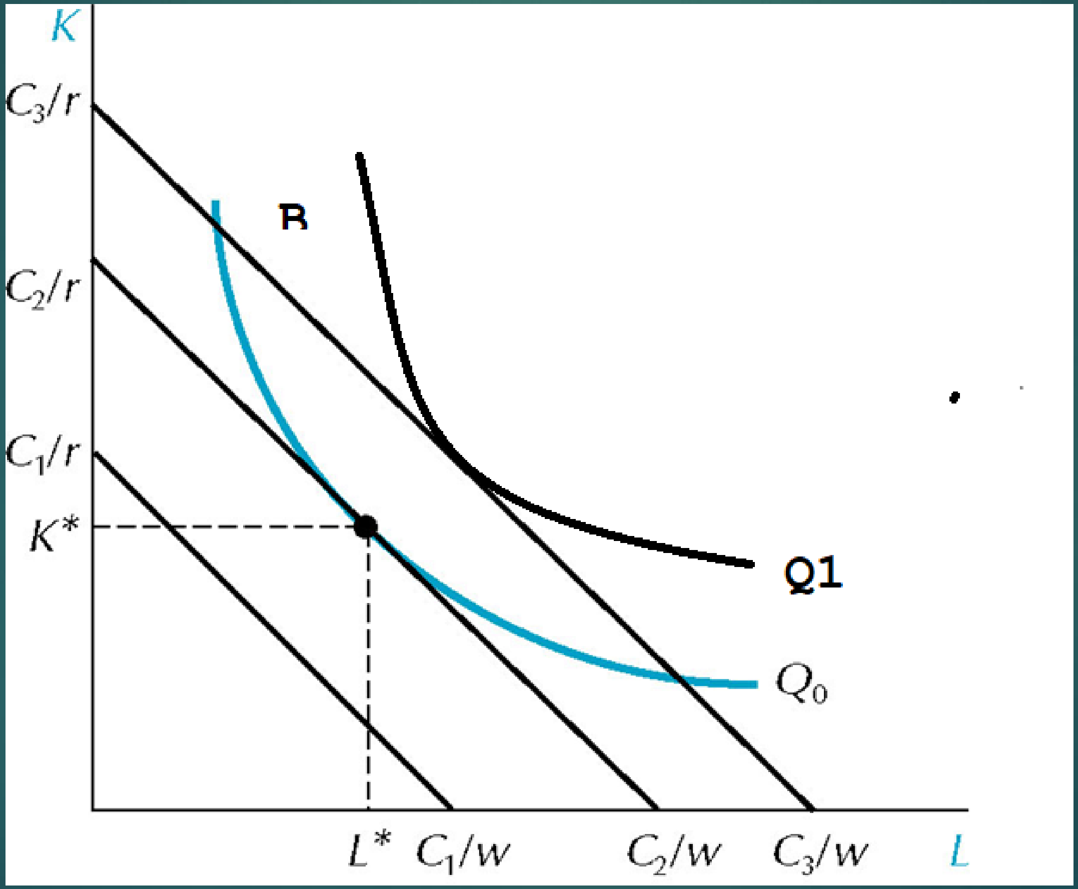
Effetto sostituzione tra fattori

- Il cambiamento nella combinazione ottima degli input a seguito del cambiamento del prezzo di un fattore, mantenendo la quantità di prodotto costante (muovendosi quindi dunque su un identico IQ) si definisce
  - **effetto di sostituzione**

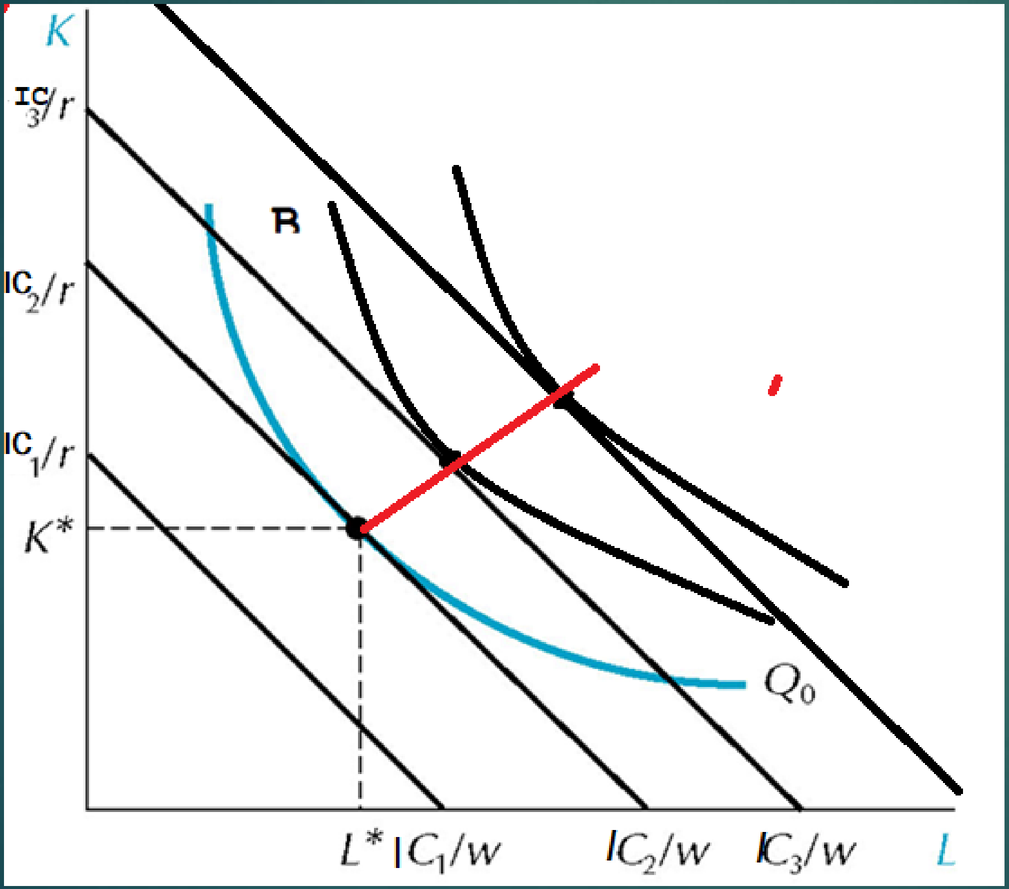
Il sentiero di espansione

- **Sentiero di espansione** curva formata connettendo i punti di tangenza tra le rette di isocosto e il più alto tra gli isoquanti raggiungibili

Sentiero di espansione

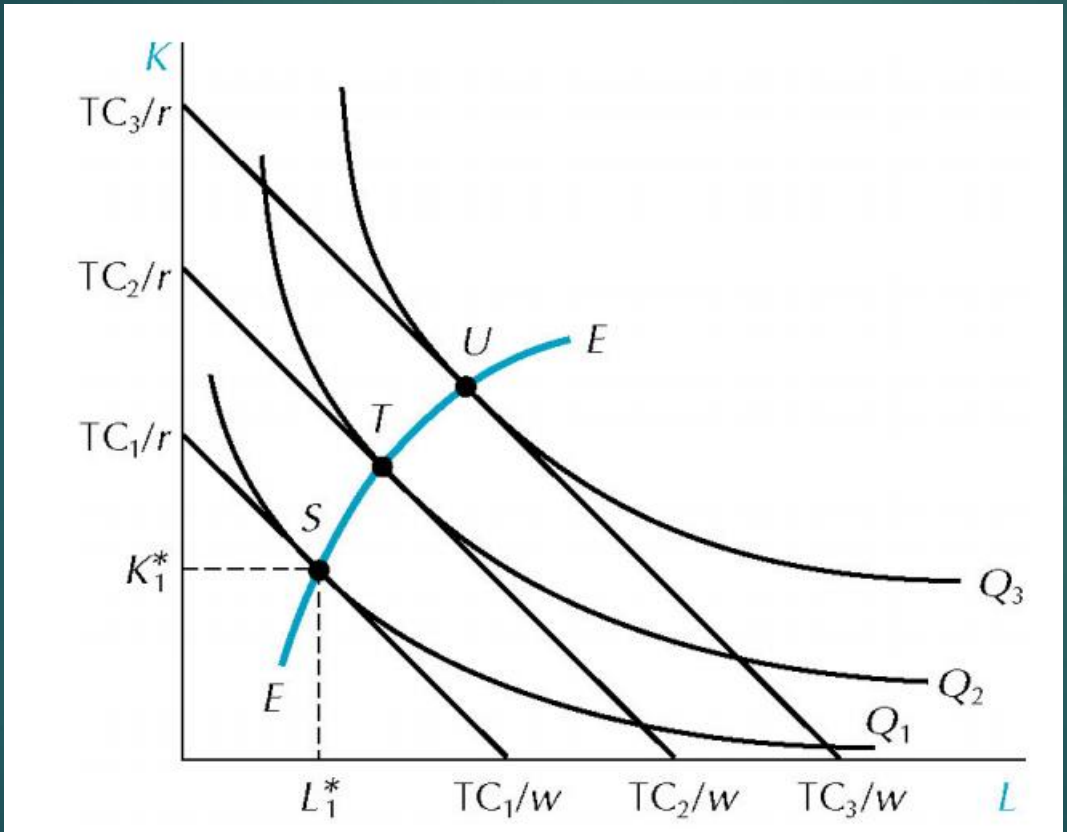


Sentiero di espansione dell'output

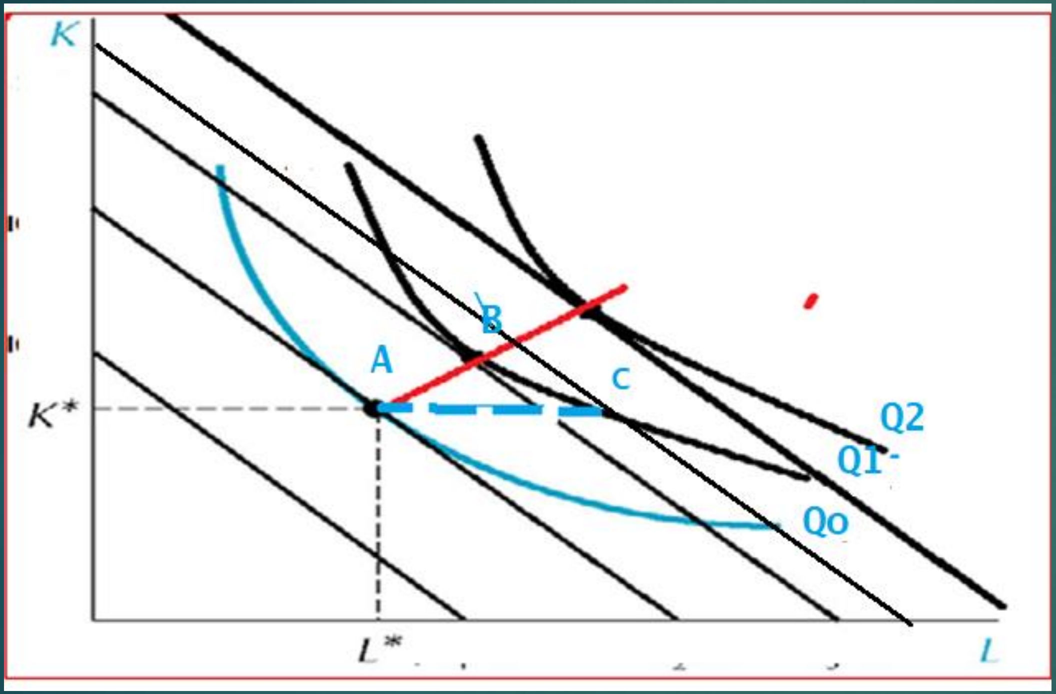


Il sentiero d'espansione dell'output è definito dai rendimenti di scala della produzione e definisce l'andamento dei costi totali

Sentiero di espansione dell'output

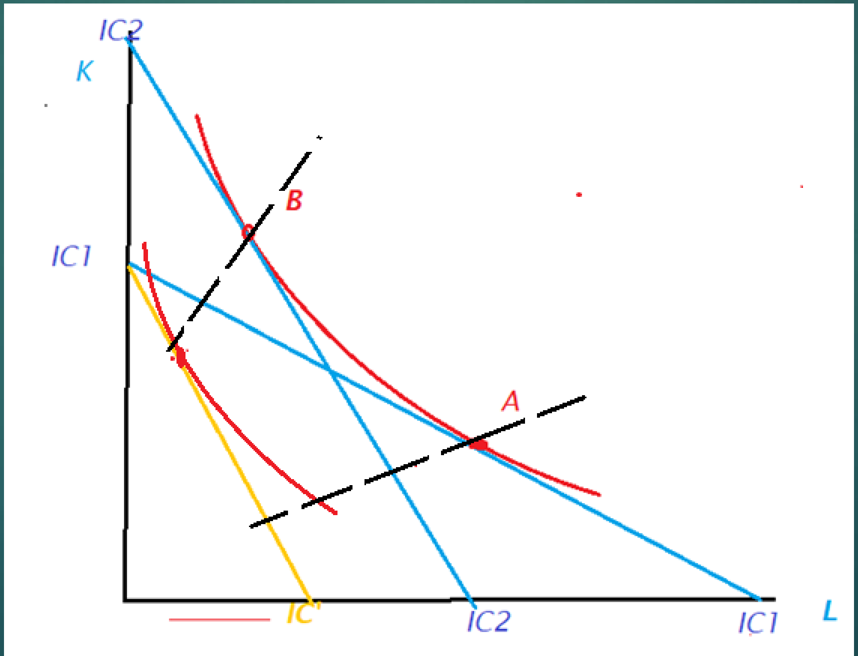


Espansione dell' output nel lungo e nel breve periodo



Confronto tra l'espansione dell'output nel lungo periodo (linea rossa) e il sentiero di espansione dell'output nel breve periodo (linea tratteggiata blu)
Come si può vedere, spostarsi sull'isoquanto Q1 implica incrociare nel breve periodo un isocosto più a destra (costo totale maggiore) rispetto al lungo periodo (punto B)

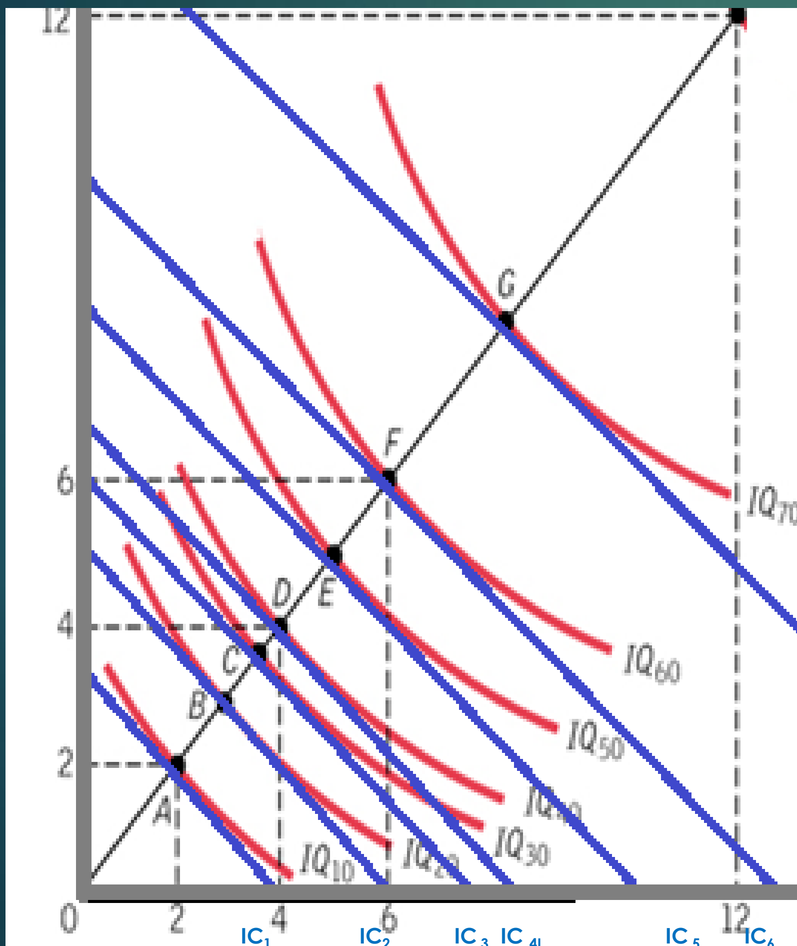
Cambiamento dei prezzi dei fattori e sentiero di espansione

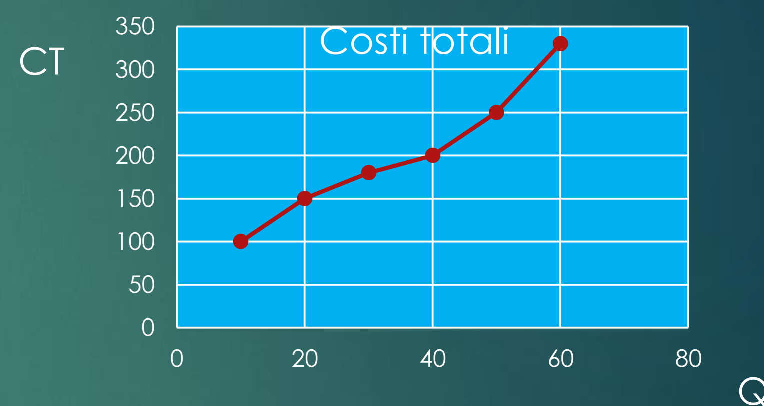


Sentiero di espansione e curva dei costi

- La crescita del prodotto dell'impresa definisce il sentiero di espansione dell'output, il quale descrive il costo totale minimo necessario per ciascun livello di produzione
- In corrispondenza del sentiero di espansione dell'output è possibile definire la curva del **costo totale di lungo periodo**
- L'andamento della curva dei costi dipende dai rendimenti di scala della funzione di produzione

Sentiero di espansione e costi totali





IC		IQ
IC_1	100	10
IC_2	150	20
IC_3	180	30
IC_4	210	40
IC_5	260	50
IC_6	320	60

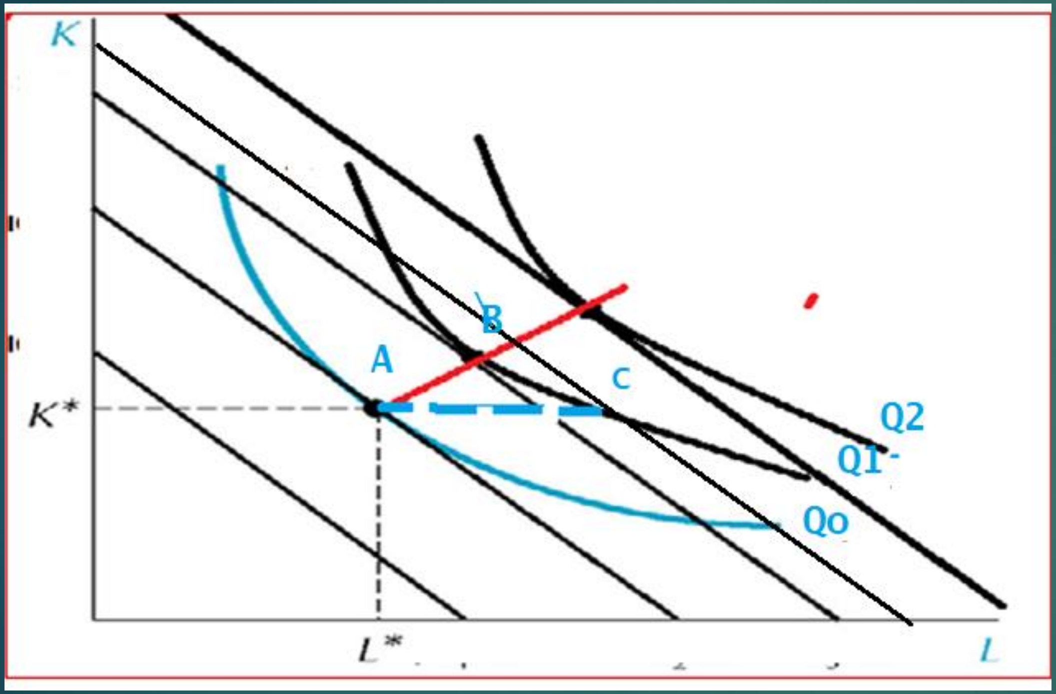
Rendimenti di scala ed effetti sui costi totali

Effetto sull'output	Rendimenti di scala	Effetto sui costi totali
$f\,(tL,tK) = t\,f(L,K)$	Costanti	Crescenti con incrementi costanti
$f\,(tL,tK) \leq t\,f(L,K)$	Decrescenti	Crescenti con incrementi crescenti
$f\,(tL,tK) \geq t\,f(L,K)$	Crescenti	Crescenti con incrementi decrescenti

Rendimenti di scala e costi medi

- Quando i rendimenti di scala sono crescenti, il costo medio è decrescente e quindi il costo marginale è inferiore a quello medio
- Quando i rendimenti di scala sono costanti, il costo medio è costante e il costo marginale è uguale a quello medio
- Quando i rendimenti di scala sono decrescenti, il costo medio è crescente e quindi il costo marginale è superiore a quello medio

Espansione dell' output nel lungo e nel breve periodo



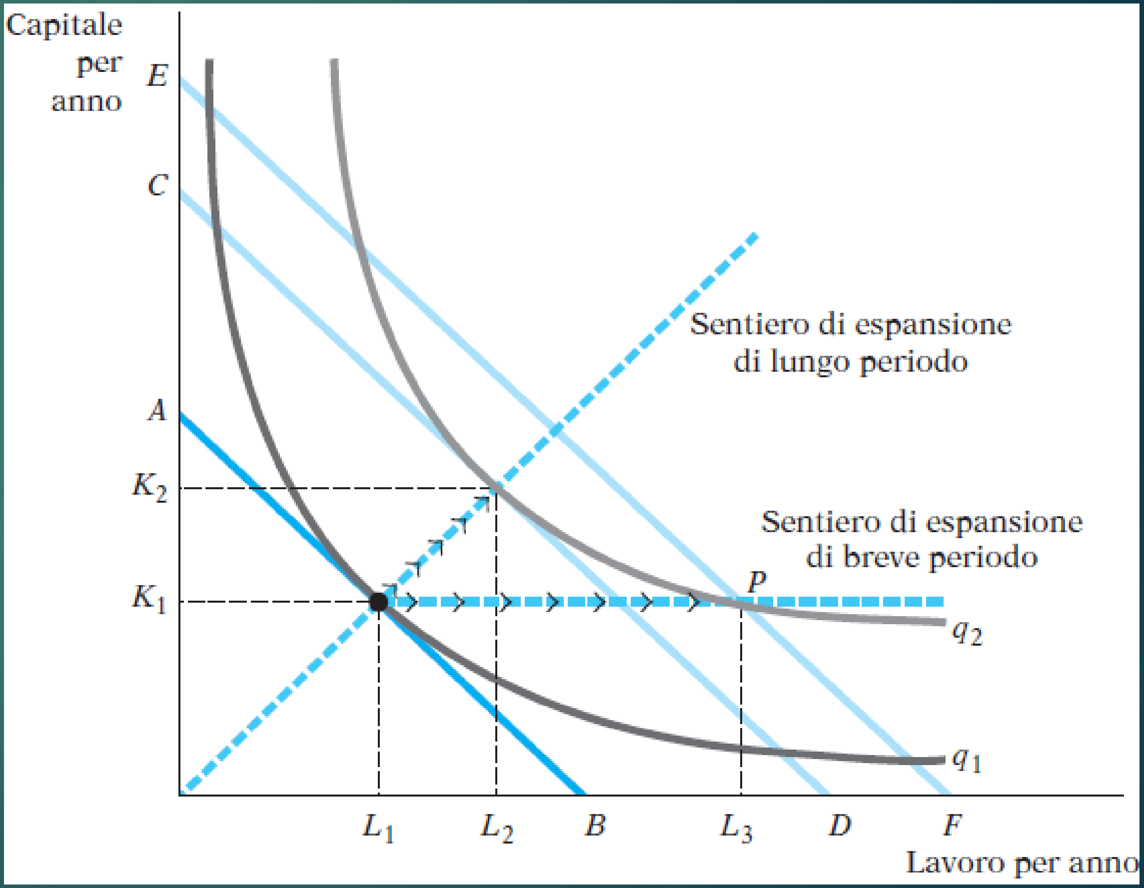
Confronto tra l'espansione dell'output nel lungo periodo (linea rossa) e il sentiero di espansione dell'output nel breve periodo (linea tratteggiata blu)
Come si può vedere, spostarsi sull'isoquanto Q1 implica incrociare nel breve periodo un isocosto più a destra (costo totale maggiore) rispetto al lungo periodo (punto B)

Lungo e breve periodo

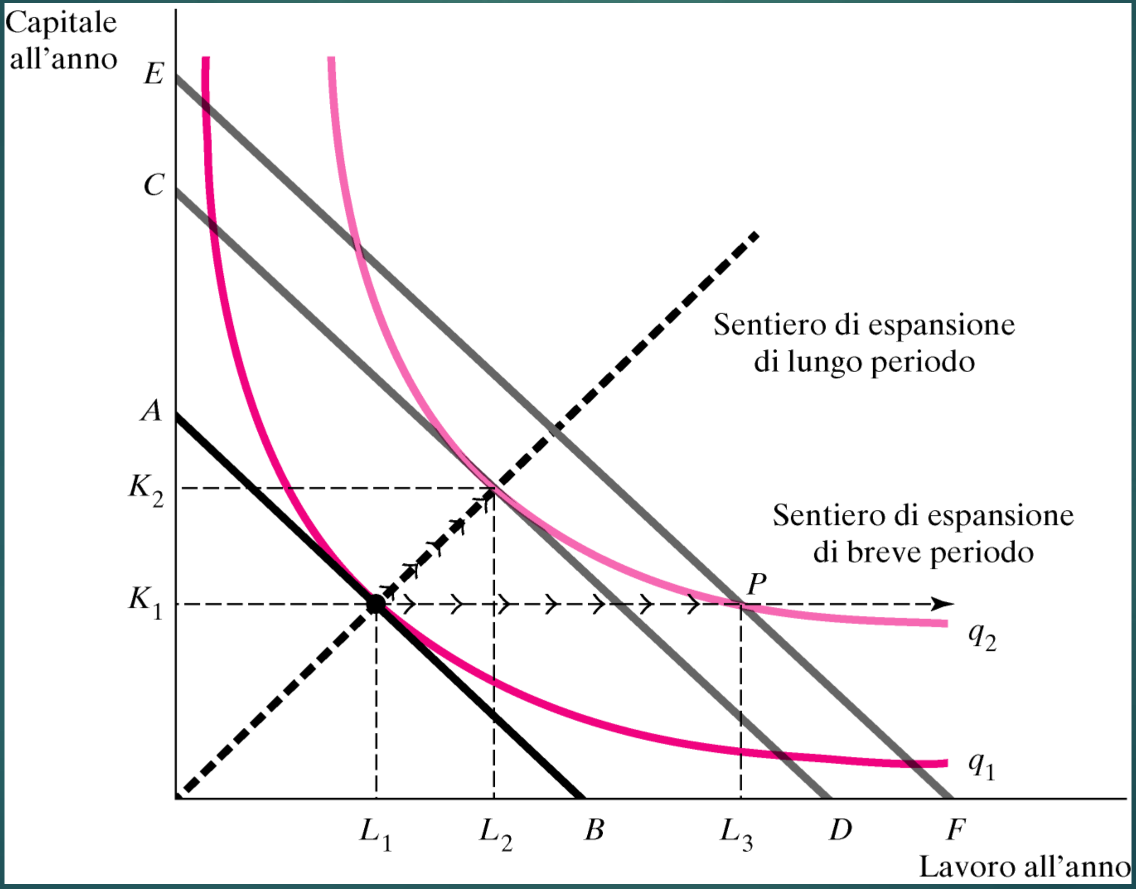
Se la produzione è inizialmente al livello q_1, (utilizzando L_1, K_1).

Nel lungo periodo, si può ottenere un livello di produzione q2 (isoquanto q2) accrescendo il lavoro da L_1 a L_2 e il capitale da K_1 a K_2.

Nel breve periodo si può ottenere la produzione q_2 soltanto incrementando il lavoro da L_1 a L_3, poiché il capitale è fisso in K_1. Ma questo implica spostarsi su un isocosto piu a destra



Fonte PR


Capitale
all'anno
E
C
A
K_2
K_1
Sentiero di espansione
di lungo periodo
Sentiero di espansione
di breve periodo
P
q_2
q_1
L_1
L_2
B
L_3
D
F
Lavoro all'anno