



Pearson

## Capitolo 6

# PRODUZIONE

6.1 Le imprese e le loro decisioni di produzione

6.2 Produzione con un unico fattore variabile: il lavoro

6.3 Produzione con due fattori variabili

6.4 Rendimenti di scala

Copyright:© Pearson Italia SpA

## Microeconomia

Nona edizione

Robert S. Pindyck  
Daniel L. Rubinfeld



MyLab

Click per accedere alla piattaforma

I capitoli precedenti si sono concentrati sul *lato della domanda* del mercato, ovvero sulle preferenze e sul comportamento dei consumatori.

Passiamo ora al *lato dell'offerta*, per esaminare il comportamento dei produttori.

L'offerta di un certo bene è espressa da chi detiene o da chi produce quel bene.

## Teoria della produzione

### *Come rappresentare le attività di produzione*

**PRODUZIONE = «trasformazione» (di un insieme di beni/servizi in un diverso insieme di beni/servizi)**

Insieme di input

→ Insieme di output

Insieme di fattori produttivi → Insieme di prodotti

(ci focalizzeremo sul caso di mono-prodotto)

## Teoria dell'impresa

*Teoria che spiega (perché esistono le imprese e) come prendono le decisioni su che cosa e quanto produrre, impiegando quali e quanti input.*

# Le decisioni di produzione delle imprese

Modelleremo le decisioni (scelte) delle imprese relative alla attività di produzione analogamente al processo di scelta dei consumatori.

## Obiettivo:

Massimizzare ... *che cosa?* : una funzione obiettivo, ad esempio ( tipicamente ), il profitto → imprese *profit-oriented*

(ma anche altri obiettivi sono possibili! → imprese che non sono profit-oriented )

## Soggetto a vincoli:

1. **Vincoli derivanti dalla tecnologia di produzione**
2. **Vincoli di costo**

**La risoluzione del problema di massimo vincolato darà luogo a:**

**Scelta dei fattori produttivi (o input)**

**Ammontare del bene prodotto (o output)**

# Le decisioni di produzione delle imprese

Dapprima prenderemo in esame imprese che prendono i prezzi come dati;

(sia i prezzi degli input, sia il prezzo dell'output)

→ Queste sono le imprese *price-taker* = regime di mercato di perfetta concorrenza)

Successivamente, studieremo il comportamento di imprese che hanno la possibilità di «fare il prezzo»

→ Imprese *price-maker* ( o *price-setter*)

= Regimi di mercato al di fuori della perfetta concorrenza

(ad esempio, monopolio, concorrenza monopolistica, oligopolio, ecc.)

# 6.1 Le imprese e le loro decisioni di produzione

## Perché esistono le imprese?

Le imprese costituiscono uno strumento di *coordinamento*, del quale si sentirebbe la mancanza se i lavoratori operassero tutti in modo indipendente (e dovessero stabilire che cosa fare, volta per volta, contrattando singolarmente con chi li assume e con chi deve fornire altri input!)

Le imprese fanno sì che i lavoratori non debbano negoziare tutte le attività che svolgono e contrattare i relativi compensi.

In un'impresa questo tipo di contrattazione può essere evitato incaricando un soggetto (anche ideale) di *dirigere le attività di produzione svolte dai lavoratori stipendiati*: questo indica ai lavoratori che cosa fare e quando, e i lavoratori (così come gli stessi amministratori) percepiscono semplicemente uno stipendio settimanale o mensile.

Il diritto di proprietà sul frutto del loro lavoro, poi, spetta a soggetti differenti dai lavoratori (critiche ideologiche all'economia capitalista: es.: critica marxista, critica anarchica, ecc.)

# La tecnologia di produzione

- **Fattori produttivi (input)**

Beni o servizi utilizzati nel processo di produzione (lavoro, capitale, materie prime, energia).

I fattori produttivi possono essere suddivisi nelle ampie categorie di *lavoro*, *materie prime* e *capitale*, che a loro volta possono suddividersi in sottocategorie più specifiche.

La categoria del lavoro comprende l'opera dei lavoratori qualificati (es.: tecnici informatici, ingegneri, contabili), quella del personale non qualificato (es.: braccianti agricoli, operai generici), così come l'attività dirigenziale (direttore generale,...).

La categoria delle materie prime comprende acciaio, plastica, energia elettrica, acqua e ogni altro bene che l'impresa acquisti e trasformi al fine di realizzare il prodotto finale.

La categoria del capitale comprende terreni, edifici, macchinari e altre attrezzature, oltre alle scorte di magazzino.

# La funzione di produzione

- **Funzione di produzione:** Funzione che associa a ogni combinazione dei fattori produttivi (input) il massimo livello di produzione (output) che l'impresa può ottenere.

$$y=f(x_1,x_2) \quad ; \quad q = F(K, L) \quad ; \quad Q=f(x,z) \quad ; \quad Q = Q(K,L,E,M)$$

Le funzioni di produzione descrivono ciò che è *tecnicamente possibile* (quando l'impresa lavora in modo *efficiente*, ovvero quando utilizza ogni combinazione di fattori nel modo più proficuo possibile).

## Breve periodo e lungo periodo

- **Breve periodo** Periodo nel quale le quantità di uno o più fattori di produzione non possono variare.
- **Fattore di produzione fisso** Fattore di produzione la cui quantità non può variare (nel tempo del breve periodo).
- **Lungo periodo** Periodo di durata sufficiente a far sì che tutti i fattori di produzione siano variabili.

# Prodotto medio e prodotto marginale

Data la funzione di produzione

$$q=q(L) \quad [\text{da interpretare: } q=q(L, \dots \textit{ceteris paribus} \dots)]$$

Si definisce:

**Prodotto medio (o produttività media) di L :** Quantità prodotta (in media) per ogni unità impiegata di un determinato fattore.

**Prodotto marginale** Quantità aggiuntiva prodotta in virtù dell'incremento unitario nell'utilizzo di un fattore.

Prodotto medio del lavoro (o produttività media del lavoro) =

$$\mathbf{PMeL = q / L}$$

Prodotto (o produttività) marginale del lavoro =

Variazione della produzione/variazione della quantità di fattore lavoro

$$\mathbf{PMgL = \Delta q / \Delta L}$$

NB: sia il prodotto medio, sia il prodotto marginale del lavoro dipende dalla quantità di capitale utilizzata. Se il fattore capitale (fisso) aumenta, il prodotto medio (e anche il prodotto marginale) del lavoro diventa più alto.



# Prodotto medio e prodotto marginale

## *Interessante domanda:*

? Perché la produttività media del lavoro, in Germania, nelle imprese che fabbricano automobili, è più alta della produttività media del lavoro in analoghe imprese in Italia ?

Prodotto medio del lavoro (o produttività media del lavoro) =

$$\text{PMeL} = q / L$$

*dove:     $q$  = quantità di automobili prodotte  
           $L$  = ore lavoro impiegate*

*Risposta 1)* perché i lavoratori italiani sono più pigri dei tedeschi?

*Risposta 2)* perché è diverso il numero di lavoratori addetti alla produzione?

*Risposta 3)* perché è diverso l'impegno che i lavoratori mettono al lavoro?

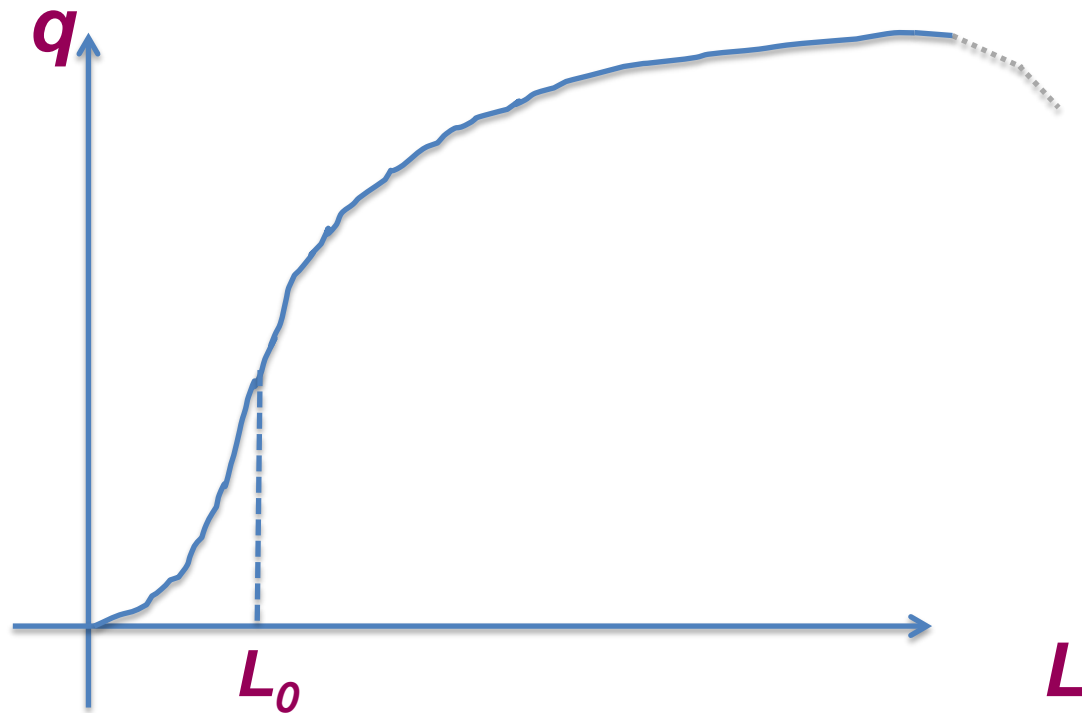
*Risposta 4)* perché è diversa la qualificazione dei lavoratori ?

*Risposta 5)* perché è diverso l'ammontare (e la qualità) degli altri mezzi di produzione (ad esempio, i macchinari, ossia  $K$ , di cui i lavoratori si avvalgono)?

*Risposta 6)* perché sono diverse le regole istituzionali e contrattuali?

*Risposta 7)* perché ...

# Andamento tipico della funzione di produzione, in riferimento ad un singolo attore produttivo ( $q=F(L)$ )



***NB: oltre un certo livello di  $L$  ( $L > L_0$ ), dosi incrementali del fattore produttivo ( $L$ ) incrementano il livello di produzione ( $q$ ), ma in misura via via decrescente***

# Prodotto medio e prodotto marginale

## Principio dei «rendimenti» (marginali) decrescenti

Dati tutti gli altri fattori produttivi, dosi incrementali di un fattore produttivo, incrementano il livello di produzione, ma in misura via via decrescente.

*Enunciato (forse) per la prima volta nel Settecento (da Turgot)  
( il cosiddetto «paradosso del vaso di terra e del grano )*

*Questo, matematicamente, vuol dire che, in riferimento alla funzione  
 $q=q=f(L)$*

***$\Delta q / \Delta L$  è positivo ma decrescente***

***(la derivata prima è positiva; la derivata seconda è negativa)***

*Questo, vuol dire che l'andamento del grafico della funzione è  
**crescente ma concavo***

## 6.2 Produzione con un unico fattore variabile: il lavoro (un esempio numerico)

TABELLA 6.1 Produzione con un unico fattore variabile.

Quantità di lavoro ( $L$ )	Quantità di capitale ( $K$ )	Produzione totale ( $q$ )	Prodotto medio ( $q/L$ )	Prodotto marginale ( $\Delta q/\Delta L$ )
0	10	0	—	—
1	10	15	15	15
2	10	40	20	25
3	10	69	23	29
4	10	96	24	27
5	10	120	24	24
6	10	138	23	18
7	10	147	21	9
8	10	152	19	5
9	10	153	17	1
10	10	150	15	-3
11	10	143	13	-7
12	10	133	11,08	-10

# Inclinazione della curva del prodotto

## Figura 6.1 (1 di 2)

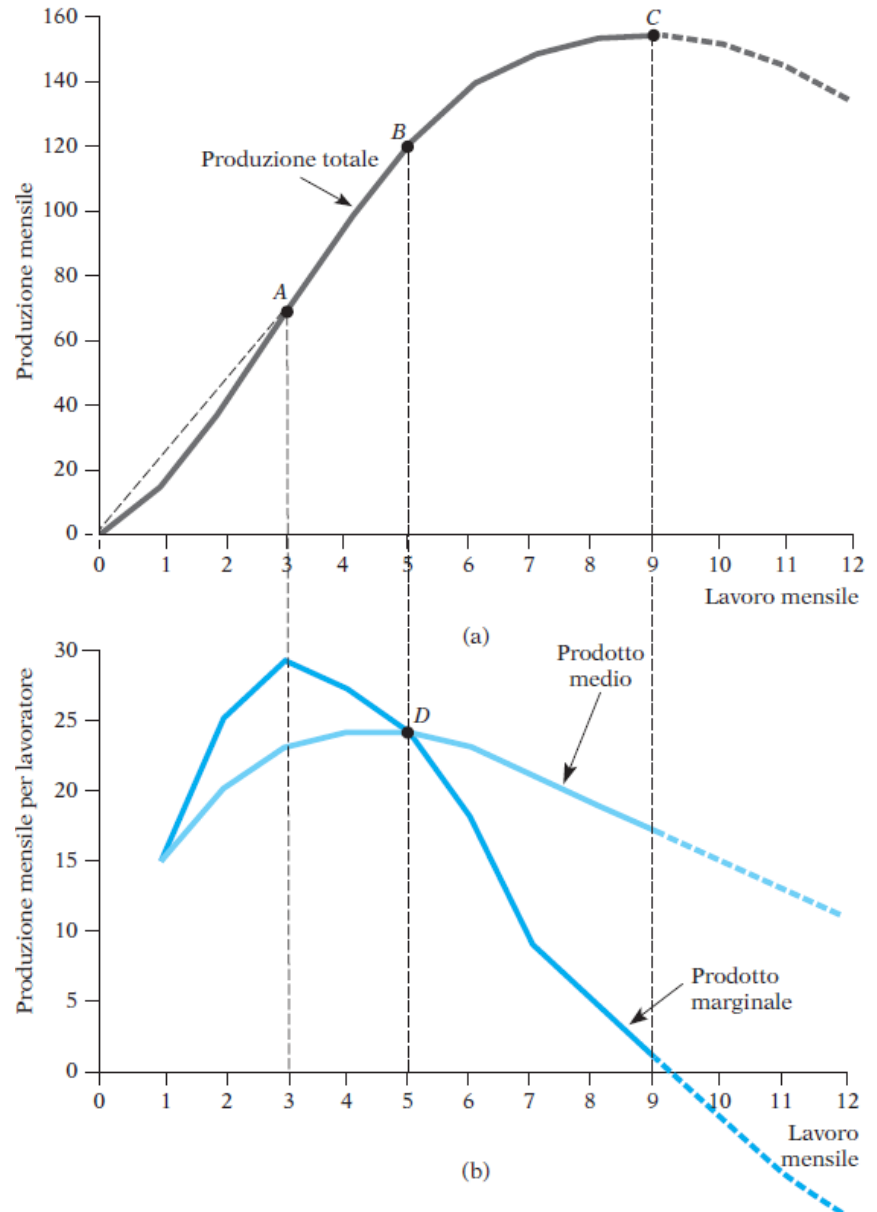
### PRODUZIONE CON UN UNICO FATTORE VARIABILE

La curva del prodotto totale, in **(a)**, associa la quantità prodotta alla quantità del fattore.

Il prodotto medio e il prodotto marginale mostrati in **(b)** possono essere ricavati (utilizzando i dati della Tabella 6.1) dalla curva della produzione totale.

Nel punto **A** del grafico **(a)** il prodotto marginale è 29 perché la tangente alla curva della produzione totale ha pendenza 29. Il prodotto medio invece è 23, la pendenza della retta  $0A$ .

Nel punto **B** in **(a)** il prodotto marginale è sceso a 24 ed è uguale al prodotto medio del lavoro.



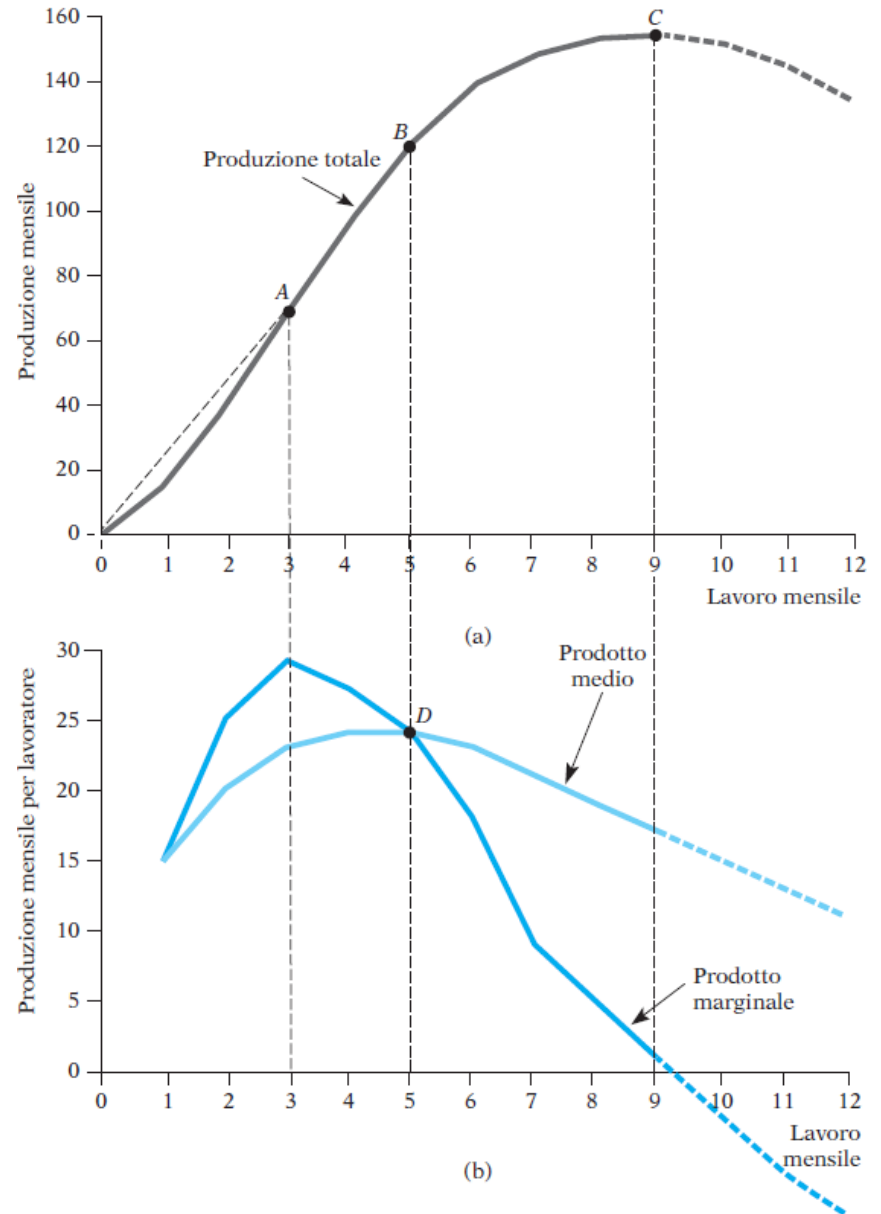
# Inclinazione della curva del prodotto

## Figura 6.1 (2 di 2)

### PRODUZIONE CON UN UNICO FATTORE VARIABLE

Nel grafico (b) le curve del prodotto medio e del prodotto marginale si intersecano (nel punto D).

Si noti che quando la curva del prodotto marginale è al di sopra di quella del prodotto medio, quest'ultimo è crescente. Quando le unità di lavoro sono più di 5, il prodotto marginale è al di sotto del prodotto medio, perciò quest'ultimo è calante. Quando si superano le 9 unità, il prodotto marginale diventa negativo, perciò la produzione totale diminuisce con l'aggiunta di ulteriore lavoro.



## La curva del prodotto medio del lavoro

In generale, *il prodotto medio del lavoro è dato dalla inclinazione della retta passante per l'origine e per il punto considerato sulla curva del prodotto totale.*

## La curva del prodotto marginale del lavoro

In generale, *il prodotto marginale del lavoro in un punto è dato dall'inclinazione della curva del prodotto totale nel medesimo punto.*

## Relazione tra prodotto medio e prodotto marginale

- Se  $PMg > PMe \rightarrow$  ALLORA,  $PMe$  è crescente
- Se  $PMg < PMe \rightarrow$  ALLORA,  $PMe$  è decrescente
- Se  $PMg = PMe \rightarrow$  ALLORA,  $PMe$  è costante
  
- Se  $PMg$  e  $PMe$  si intersecano  $\rightarrow$  ALLORA, l'intersezione ha luogo nel punto di massimo di  $PMe$

# La legge dei rendimenti marginali decrescenti

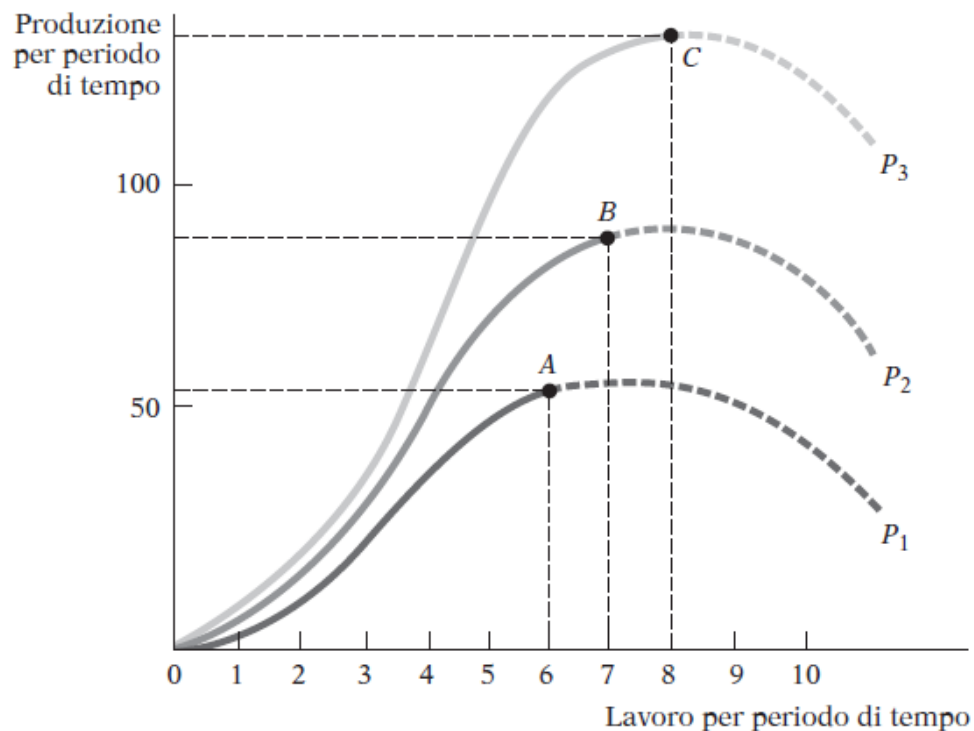
- Legge dei rendimenti marginali decrescenti Principio secondo cui all'aumentare dell'impiego di un fattore produttivo, a parità degli altri fattori, gli incrementi di produzione sono destinati a decrescere.

## Figura 6.2

### L'EFFETTO DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA

La produttività del lavoro (quantità prodotta per unità di lavoro) può aumentare con l'introduzione di innovazioni tecnologiche, anche se ogni processo produttivo è caratterizzato da rendimenti decrescenti del lavoro.

Quanto si passa dal punto *A* sulla curva  $P_1$  al punto *B* sulla curva  $P_2$  e successivamente a *C* sulla curva  $P_3$ , la produttività del lavoro aumenta.





## ESEMPIO 6.1 Una funzione di produzione per la sanità

Una (strana, buffa, divertnente) funzione di produzione:

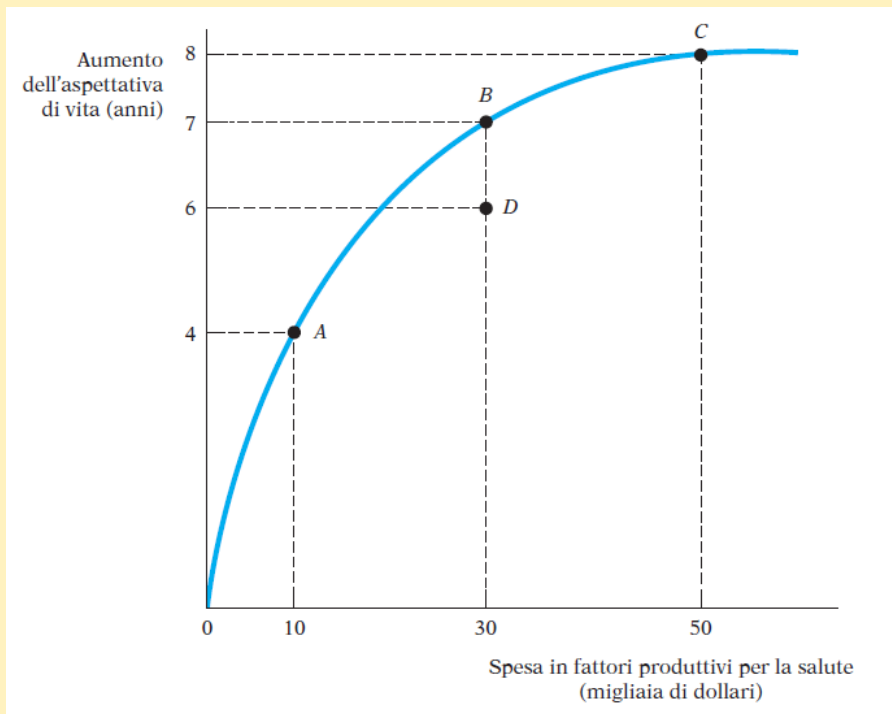
Condizioni di salute =  $f$  (presidi sanitari)



### Figura 6.3

#### UNA FUNZIONE DI PRODUZIONE PER LA SANITÀ

Un incremento della spesa per la salute (input) aumenta l'aspettativa di vita (output) lungo la frontiera di produzione. Nei punti *A*, *B* e *C* i fattori produttivi sono utilizzati in modo efficiente, benché vi siano rendimenti in calo passando da *B* a *C*. *D* è un punto di inefficienza dei fattori produttivi.



## ESEMPIO 6.1    Una funzione di produzione per la sanità

Al crescere dei redditi le persone domandano prestazioni mediche in misura crescente rispetto alla domanda di altri beni (Bene di lusso) ; essendo i rendimenti delle spese sanitarie decrescenti, i benefici aggiuntivi sulla salute saranno limitati.

(Questa opinione, tuttavia, non è unanimemente accettata da tutti gli economisti, e le evidenze empiriche non sono conclusive.)

(All'opposto, qualcuno potrebbe anche suggerire che –oltre un certo livello-- ulteriori spese danneggino la salute (es.: troppa chirurgia estetica??) – rendimenti non soltanto decrescenti, ma addirittura negativi! )



## Esercizio

Data la funzione di produzione  $y=f(x)=4x^{1/2}$ ,  
determinate:

- La produttività media di  $x$ ,
- Quanto vale la produttività media di  $x$ , se  $x=36$ ,
- La (funzione di) produttività marginale di  $x$ ,
- L'andamento della produttività marginale di  $x$  (ossia: è rispettata la legge dei rendimenti decrescenti?)
- Quanto vale la produttività marginale di  $x$ , in corrispondenza di  $x=36$ .

## Produttività del lavoro (a livello MACRO-economico)

- **Produttività del lavoro** Prodotto medio del lavoro per un'intera industria o per l'economia nel suo complesso.

Nel complesso i consumatori possono accrescere i loro tassi di consumo nel lungo periodo solo incrementando la produzione complessiva.

L'indagine sulle cause della crescita della produttività è un filone importante della ricerca economica.

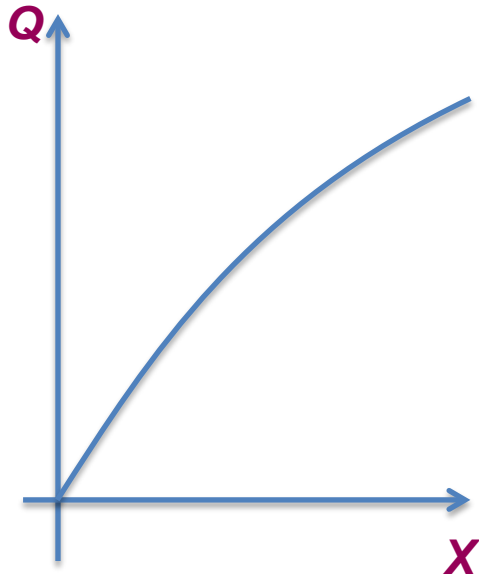
Sappiamo che una delle più importanti fonti di crescita della produttività del lavoro è la crescita dello stock di capitale.

- **Stock di capitale** Quantità totale di capitale disponibile per la produzione.
- **Innovazione tecnologica** Sviluppo di nuove tecnologie che consentono di utilizzare i fattori di produzione in modo più efficace.

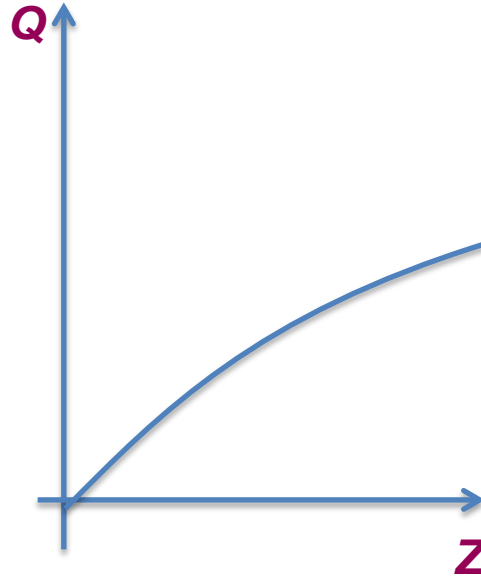
## 6.3 Produzione con due fattori variabili

$$Q=F(X,Z)$$

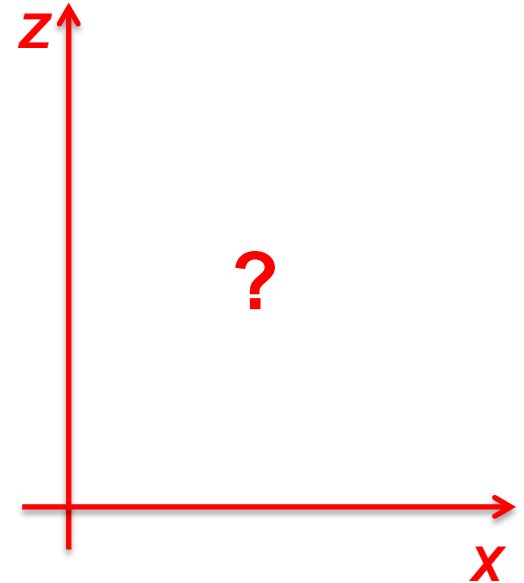
In un grafico bi-dimensionale, è possibile fornirne TRE diverse RAPRESENTAZIONI GRAFICHE



Funzione  $Q=Q(X)$



Funzione  $Q=Q(Z)$



mapa di isoquanti

## 6.3 Produzione con due fattori variabili

**Isoquanto** : Curva formata da tutte le possibili combinazioni di fattori che consentono un dato livello di produzione costante.

*Ossia:* Luogo geometrico dei punti che rappresentano le combinazioni di input che producono la medesima quantità di output.

**TABELLA 6.4** Produzione con due fattori variabili.

		FATTORE LAVORO				
Fattore capitale	1	2	3	4	5	
1	20	40	55	65	75	
2	40	60	75	85	90	
3	55	75	90	100	105	
4	65	85	100	110	115	
5	75	90	105	115	120	

**Mappa (o famiglia) di isoquanti** : Diagramma in cui sono rappresentati più isoquanti, ciascuno associato ad un diverso livello di produzione.

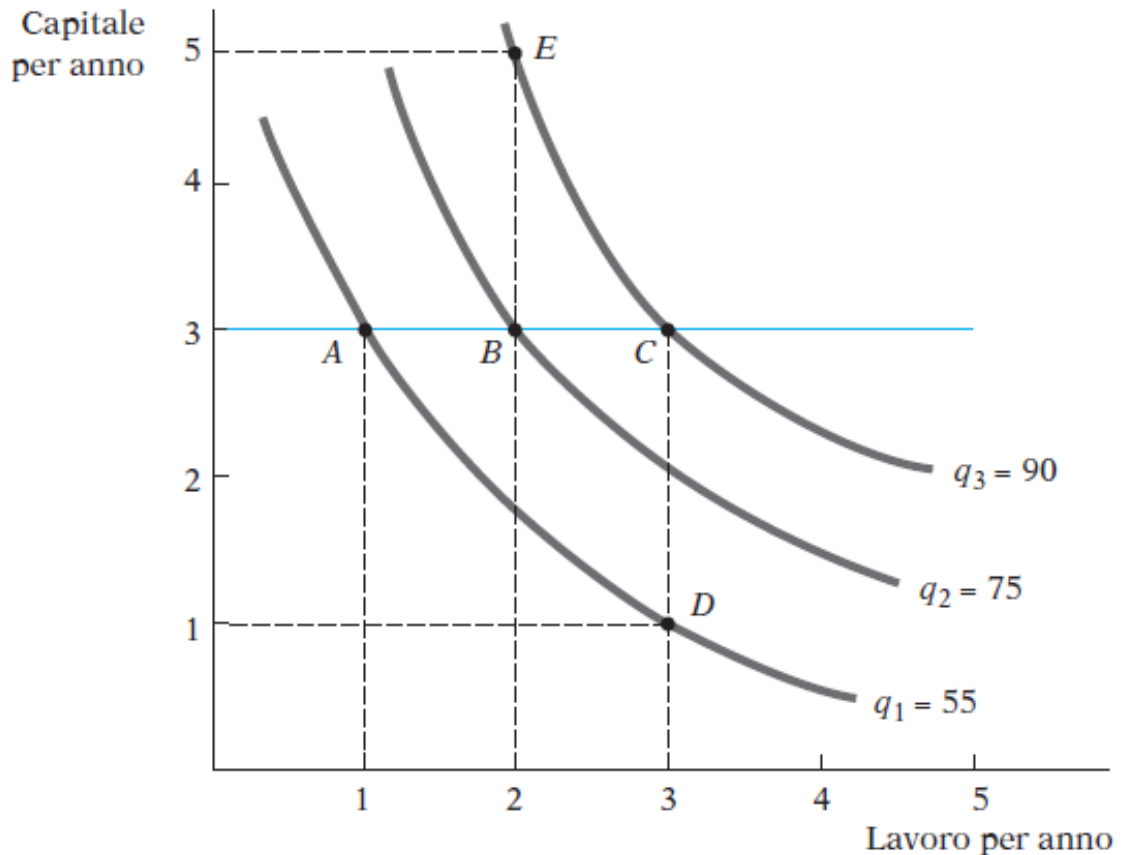
*Ossia:* Curve di livello associate ad una funzione di produzione.

## Figure 6.5

### PRODUZIONE CON DUE FATTORI VARIABILI

Un insieme di isoquanti, o *mappa di isoquanti*, descrive la funzione di produzione dell'impresa.

La produzione aumenta quando si passa dall'isoquante  $q_1$  (lungo il quale vengono prodotte 55 unità l'anno, come nei punti A e D), all'isoquante  $q_2$  (75 unità l'anno, come nel punto B) e all'isoquante  $q_3$  (90 unità l'anno, come nei punti C e E).



Tracciando una retta orizzontale in un particolare livello di capitale, per esempio 3, possiamo osservare rendimenti marginali decrescenti. Leggendo i livelli di produzione da ciascun isoquante al crescere del lavoro, notiamo che ciascuna unità aggiuntiva di lavoro genera una produzione aggiuntiva via via minore.

## Flessibilità (sostituibilità) dei fattori

Gli isoquanti hanno senso solo se le imprese hanno una certa **flessibilità**, nel sostituire un fattore con un altro, per la produzione di un bene.

Gli isoquanti hanno senso se è possibile ottenere un determinato livello di produzione **sostituendo** una certa quantità di un fattore con un altro fattore.

(Nella produzione di torte, sostituire le uova con la farina è possibile solo entro un intervallo limitato ;  
Soltanto in un piccolo intervallo limitato sarà possibile rappresentare isoquanti «ben conformati»)



# Sostituzione fra fattori produttivi

**Saggio marginale di sostituzione tecnica (SMST):** Quantità di cui è possibile ridurre uno dei fattori produttivi, quando viene utilizzata una unità aggiuntiva di un altro fattore, mantenendo invariato il livello di produzione.

**In valore assoluto:**

$$\begin{aligned}\text{SMST} &= - \text{Variazione del fattore capitale/variazione del fattore lavoro} \\ &= - \Delta K / \Delta L \text{ (per un dato livello di } q\text{)}\end{aligned}$$

## SMST decrescente (in valore assoluto)

Aumento della produzione dovuto alla maggior quantità di lavoro =  $(P'_L)(\Delta L)$

Riduzione della produzione dovuta alla minor quantità di capitale =  $(P'_K)(\Delta K)$

Dato che ci si muove lungo un isoquanti e quindi il livello di produzione rimane costante, la variazione complessiva della produzione deve essere zero. Quindi:

$$(P'_L)(\Delta L) + (P'_K)(\Delta K) = 0$$

Riformulando si ottiene:

$$(P'_L)/(P'_K) + (\Delta K)/(\Delta L) = \text{SMST} \tag{6.2}$$

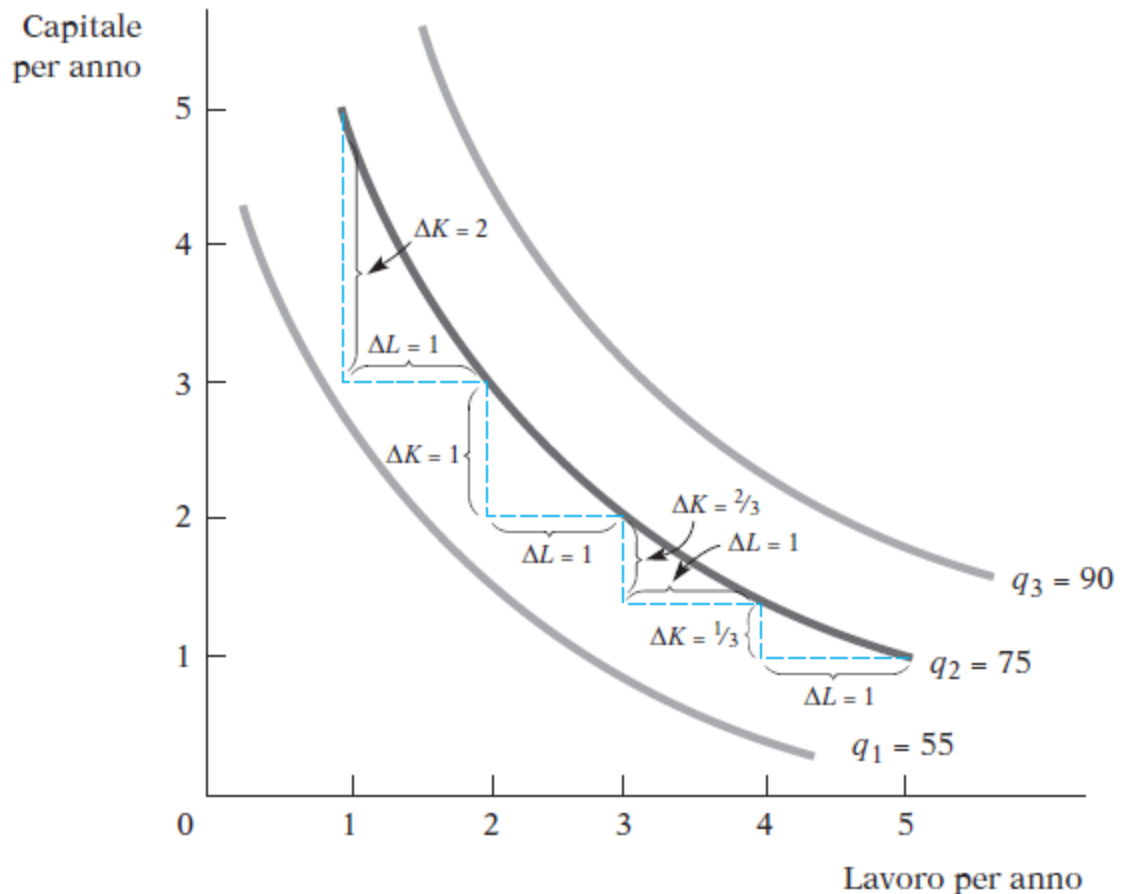
## Figura 6.6

### SAGGIO MARGINALE DI SOSTITUZIONE TECNICA

Come le curve di indifferenza, gli isoquanti hanno pendenza negativa e sono convessi.

La pendenza dell'isoquante in ogni punto misura il saggio marginale di sostituzione tecnica, ovvero la possibilità per l'impresa di sostituire capitale con lavoro mantenendo costante il livello di produzione.

Sull'isoquante  $q_2$  il SMST scende da 2 a 1, a  $2/3$  e infine a  $1/3$ .



## Rendimenti marginali decrescenti e SMST

Poiché l'incremento di un fattore a parità dell'altro conduce a incrementi di produzione sempre minori, l'inclinazione dell'isoquanto deve diventare via via più piatta, all'incremento del fattore misurato sull'asse orizzontale:

Quanto maggiore è la quantità di un certo fattore considerato ( $x$ ), tanto meno si può ridurre l'impiego dell'altro ( $z$ ), per aumentare ulteriormente l'impiego del fattore considerato – e permanere su un livello di produzione costante.

# Funzione di produzione: due casi speciali

Due casi estremi di funzione di produzione illustrano le differenze tra i processi produttivi per quanto riguarda la sostituibilità fra fattori:

Nel primo caso i fattori di produzione sono *perfettamente sostituibili* l'uno con l'altro

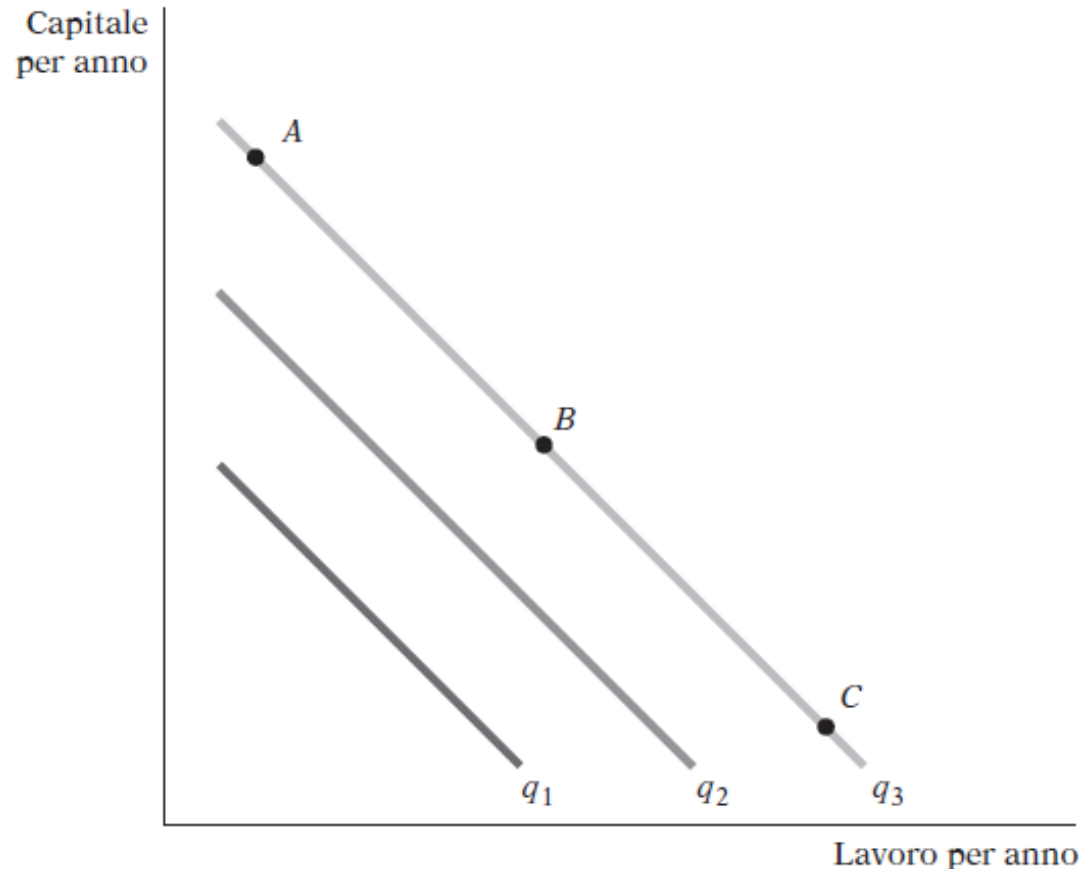
Nel secondo caso non vi è la possibilità di sostituire un fattore con l'altro (a parità di produzione) : i fattori, in questo caso, sono *perfetti complementi*.

## Figura 6.7

### ISOQUANTI RELATIVI A FATTORI PERFETTAMENTE SOSTITUITI

Quando gli isoquanti sono linee rette il SMST è costante, perciò il saggio al quale è possibile sostituire capitale e lavoro è **COSTANTE** (indipendente dalla quantità di fattori utilizzate).

I punti *A*, *B* e *C* rappresentano tre diverse combinazioni capitale-lavoro che consentono lo stesso livello di produzione,  $q_3$ .



# Funzione di produzione: due casi speciali

Il caso concettualmente opposto è il caso della **funzione di produzione a proporzioni fisse**, chiamata anche *funzione di produzione di Leontief*.

**Funzione di produzione a proporzioni fisse** Funzione di produzione cui corrispondono isoquanti a forma di L ( ossia ad angolo retto ), in modo che per ottenere un determinato livello di produzione è possibile utilizzare una sola combinazione di lavoro e capitale.

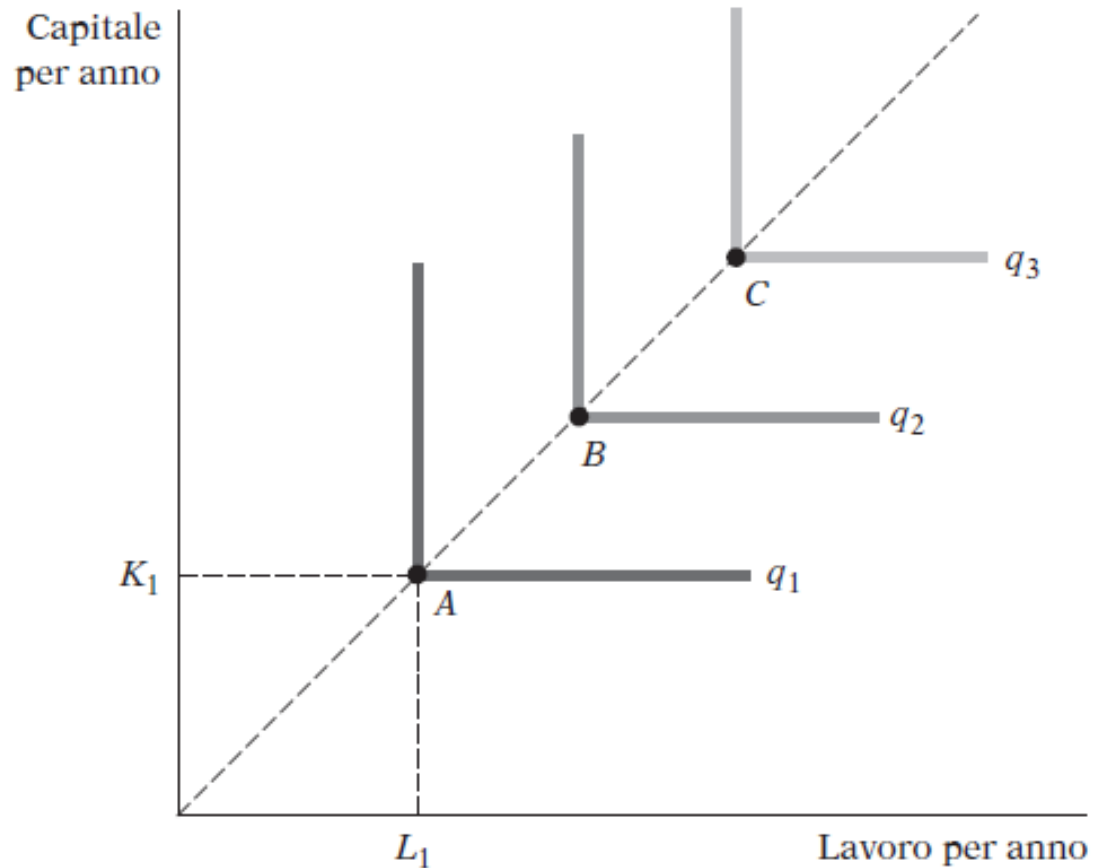
La funzione di produzione a proporzioni fisse descrive situazioni in cui i metodi di produzione sono limitati.

(I fattori sono «perfetti complementi»)

## Figura 6.8

### FUNZIONE DI PRODUZIONE A PROPORZIONI FISSE

Quando gli isoquanti sono ad angolo retto, per ottenere un determinato livello di produzione è possibile utilizzare un'unica combinazione di lavoro e capitale (come nel punto *A* sull'isoquante  $q_1$ , nel punto *B* sull'isoquante  $q_2$  e nel punto *C* sull'isoquante  $q_3$ ). L'aggiunta di solo lavoro non incrementa la produzione, così come l'aggiunta di solo capitale.



## ESEMPIO 6.4 Una funzione di produzione del grano

Nella produzione agricola, le grandi imprese agricole statunitensi ricorrono in genere a *tecnologie ad alta intensità di capitale*. I generi alimentari possono però essere prodotti anche utilizzando molto poco capitale (una zappa) e moltissimo lavoro (tante persone dotate di pazienza ed energie sufficienti per lavorare la terra).



La maggior parte delle imprese agricole degli Stati Uniti e del Canada, paesi in cui il **lavoro è relativamente costoso**, operi a livelli di produzione in cui vi è un alto rapporto capitale/lavoro, mentre quelle dei paesi in via di sviluppo, nei quali il **lavoro è economico**, operano a bassi livelli del rapporto capitale/lavoro. (il SMST tra lavoro e capitale è diverso nei due contesti!)

!! L'esatta combinazione di capitale e lavoro da utilizzare dipende dai prezzi dei fattori, argomento che discuteremo nel Capitolo 7. !!



## ESEMPIO 6.4 Una funzione di produzione del grano

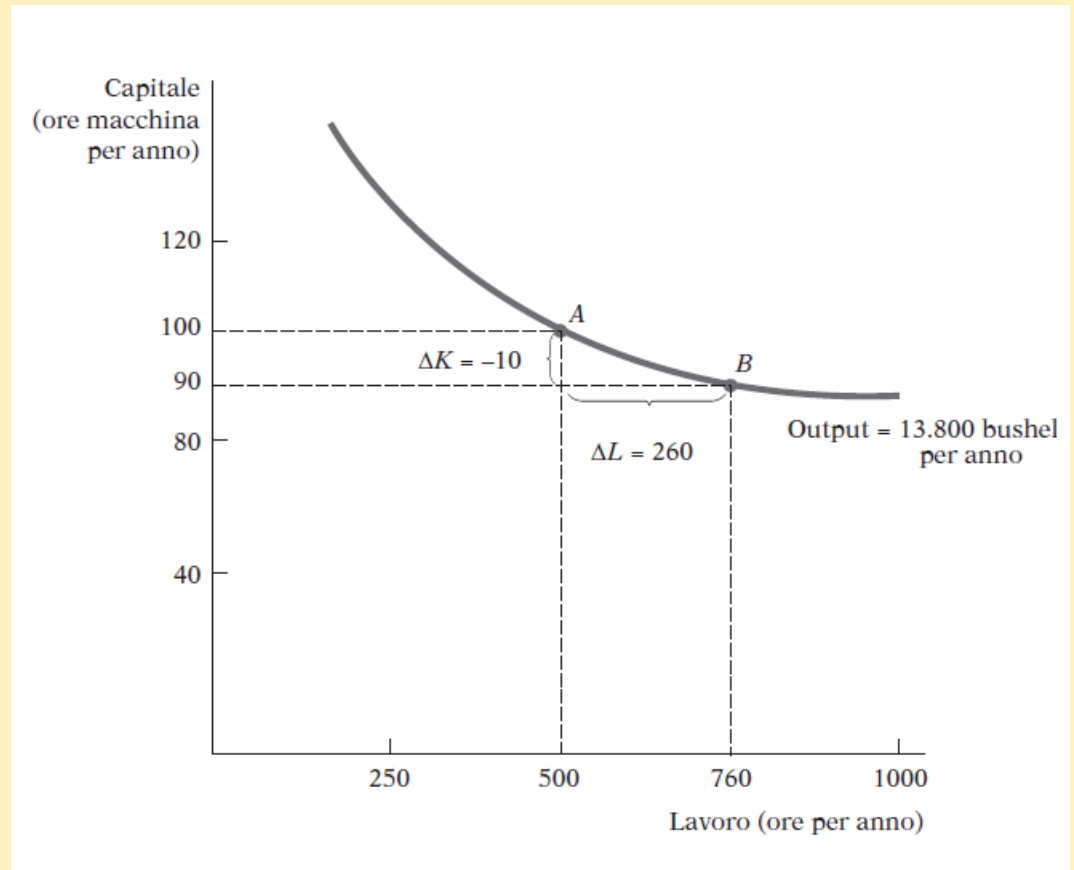
### Figura 6.9

#### ISOQUANTO RELATIVO ALLA PRODUZIONE DI GRANO

Una produzione di 13.800 bushel per anno può essere realizzata con differenti combinazioni di lavoro e capitale.

Il processo produttivo a maggiore intensità di capitale è rappresentato dal punto *A*, quello a maggior intensità di lavoro dal punto *B*.

Il saggio marginale di sostituzione tecnica tra *A* e *B* è  $10/260 = 0,04$ .



## 6.4 Rendimenti di scala

**Rendimento di scala:** esprime il modo in cui varia la produzione, al variare proporzionale di tutti i fattori produttivi.

**Rendimenti di scala crescenti :** Al variare proporzionale di tutti gli input, la produzione varia più che proporzionalmente (Es.: se tutti i fattori produttivi vengono raddoppiati, la produzione più che raddoppia).

**Rendimenti di scala decrescenti :** Al variare proporzionale di tutti gli input, la produzione varia ma meno che proporzionalmente (Es.: se tutti i fattori produttivi vengono raddoppiati, la produzione aumenta, ma meno del doppio).

**Rendimenti di scala costanti :** Al variare proporzionale di tutti gli input, la produzione varia esattamente della stessa proporzione (Es.: se tutti i fattori produttivi vengono raddoppiati, la produzione esattamente raddoppia).

## 6.4 Rendimenti di scala

**Rendimento di scala: esprime il modo in cui varia la produzione, al variare proporzionale di tutti i fattori produttivi.**

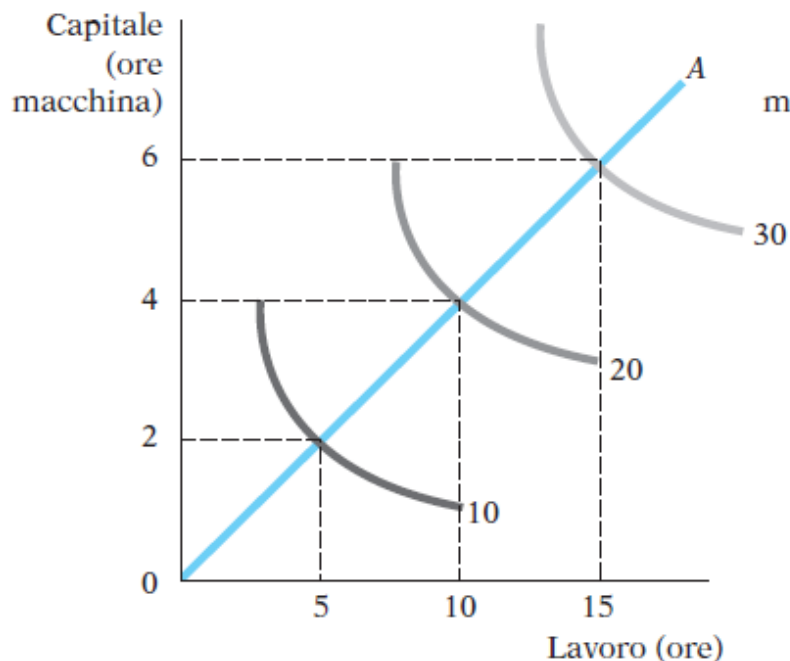
**NB: Il rendimento di scala :**

- ✓ E' un concetto di LUNGO PERIODO
- ✓ E' una caratteristica della TECNOLOGIA (ossia, della funzione di produzione)
- ✓ NON va confuso col concetto di «rendimento marginale» di un fattore

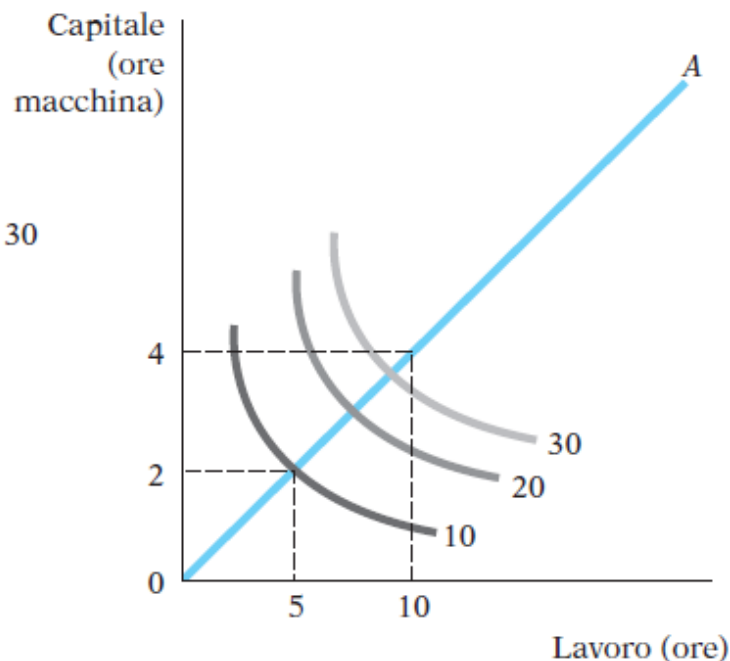
E' possibile che, per una data funzione di produzione, tutti i fattori produttivi abbiano rendimenti marginali decrescenti, ma la tecnologia mostri rendimenti di scala crescenti (o costanti)

## Figura 6.10

### RENDIMENTI DI SCALA



(a)



(b)

Quando il processo di produzione di un'impresa è caratterizzato da rendimenti di scala costanti, come nel caso rappresentato dallo spostamento lungo la semiretta  $OA$  della parte **(a)**, gli isoquanti sono equidistanti.

Quando invece i rendimenti di scala sono crescenti come nella parte **(b)**, gli isoquanti sono sempre più ravvicinati a mano a mano che le quantità dei fattori produttivi vengono incrementate.

## Descrivere i rendimenti di scala

I rendimenti di scala non sono necessariamente uniformi al variare del livello di produzione. (Per esempio, un'impresa può avere rendimenti di scala crescenti a bassi livelli di produzione, e rendimenti costanti e infine decrescenti a livelli di produzione superiori.)

I rendimenti di scala variano considerevolmente tra imprese e settori produttivi diversi. A parità di altri fattori, maggiori sono i rendimenti di scala, più grandi saranno le imprese del settore considerato.

Rendimenti di scala crescenti spingeranno le imprese a ingrandirsi,

Rendimenti di scala decrescenti spingono le imprese a non ingrandirsi!

Diversi settori industriali sono caratterizzati da differenti rendimenti di scala (tessile vs. siderurgico)

## ESEMPIO 6.5 Rendimenti di scala nell'industria della moquette

Innovazioni tecnologiche hanno permesso di incrementare notevolmente la produzione della moquette.

(Assieme all'aumento della produzione, innovazione e concorrenza hanno contribuito a ridurre il prezzo reale della moquette).

La produzione di moquette è un'attività ad alta intensità di capitale.

Nel tempo, i principali produttori hanno aumentato le dimensioni delle attività, passando a macchine più grandi e a fabbriche più ampie.

Contemporaneamente, in queste fabbriche è aumentato significativamente anche l'impiego di lavoro.

➔ Il risultato degli incrementi proporzionali dei fattori è stata una crescita più che proporzionale della produzione.



# Esercizi

Determinare il tipo di rendimenti di scala che mostrano le seguenti funzioni di produzione:

$$q = f(x, z) = x + 3z$$

$$Q = Q(K, L) = 3KL$$

$$y = f(x_1 \cdot x_2) = 3\sqrt{x_1 \cdot x_2}$$

$$q = f(K, L) = K^a L^b$$