



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE

## Economia delle istituzioni e dello sviluppo

Lezione 6 – Misurare la produttività

22 aprile 2026

Trieste

**Nicola Comincioli**

Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali

1

### Introduzione

- Dopo aver analizzato il ruolo dell'**accumulazione** dei **fattori produttivi**, passiamo ora all'**altra grande componente** che spiega le differenze di reddito tra paesi, ossia la **produttività**, che analizzeremo in termini di:
  - **Livelli**: le differenze internazionali di produttività sono molto ampie e contribuiscono a spiegare perché alcuni paesi siano stabilmente più ricchi di altri, anche quando i fattori produttivi disponibili sono simili;
  - **Crescita**: nel lungo periodo, la crescita della produttività è il principale motore della crescita economica, infatti senza progressi di produttività, l'espansione del reddito pro capite tende a rallentare una volta esauriti i benefici dell'accumulazione dei fattori.
- La **crescita** della **produttività** nel lungo periodo dipende da:
  - **Progresso tecnologico**: capacità di produrre di più/meglio con una data quantità di input;
  - **Efficienza**: capacità di un sistema economico di utilizzare le risorse disponibili.
- In questa prospettiva, diventano **centrali** le **istituzioni**, perché **incidono** sugli **incentivi**, sull'**organizzazione** dell'economia, sui mercati, etc.

2



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE

2

## Introduzione

- La **produttività** può essere **descritta intuitivamente** come la **capacità** di ottenere **più output** a parità di input:
  - Se confrontiamo **due addetti** che dispongono degli **stessi strumenti** ma uno **produce di più**, la differenza deriva dalla **capacità di utilizzare** gli strumenti a disposizione;
  - Se confrontiamo **due paesi**, gli strumenti sono i **fattori di produzione** studiati finora (e.g., capitale fisico e capitale umano). La **produttività misura** quindi l'**efficacia** con cui questi **fattori** vengono **trasformati** in **ricchezza**.
- **Differenze di produttività** possono **dipendere** da molti **elementi**:
  - **Conoscenze tecniche** (e.g., capacità di utilizzare strumenti avanzati, migliori competenze ingegneristiche, tecniche più efficienti, etc.);
  - **Organizzazione della produzione** (e.g., divisione dei compiti, logistica efficiente, etc.);
  - **Capacità manageriale** (e.g., selezione efficace dei lavoratori, pianificazione, etc.);
  - efficienza allocativa (e.g., capitale/lavoro destinati alle imprese che li impiegano meglio);
  - Qualità del contesto economico e istituzionale (e.g., minore corruzione e burocrazia, etc.).

3

3

## Introduzione

- L'**accumulazione** dei **fattori** aiuta a **spiegare** le **differenze** di reddito tra paesi, in particolare un **reddito** pro capite più **elevato** è associato a:
  - Maggiore **investimento** in **capitale fisico**;
  - Migliore **salute** e **istruzione** dei lavoratori (**capitale umano**);
  - Minore **pressione demografica**.
- Tuttavia, anche considerando questi fattori, **rimane non spiegata** una **parte importante** delle differenze di reddito. Lo studio dell'effetto della produttività sulla crescita aiuta a **ridurre** questo **gap**, rispondendo alle seguenti **domande** chiave:
  - Quanto differisce la produttività tra paesi?
  - Quanto questo influenza le differenze di ricchezza tra paesi?
  - Quanto differisce la **crescita** della produttività tra paesi?
  - Come la differenza di **crescita** può essere spiegata da crescita nello stock di fattori produttivi e nella crescita della produttività?
- Introdurremo a questo fine la **contabilità dello sviluppo** e **contabilità della crescita**.

4

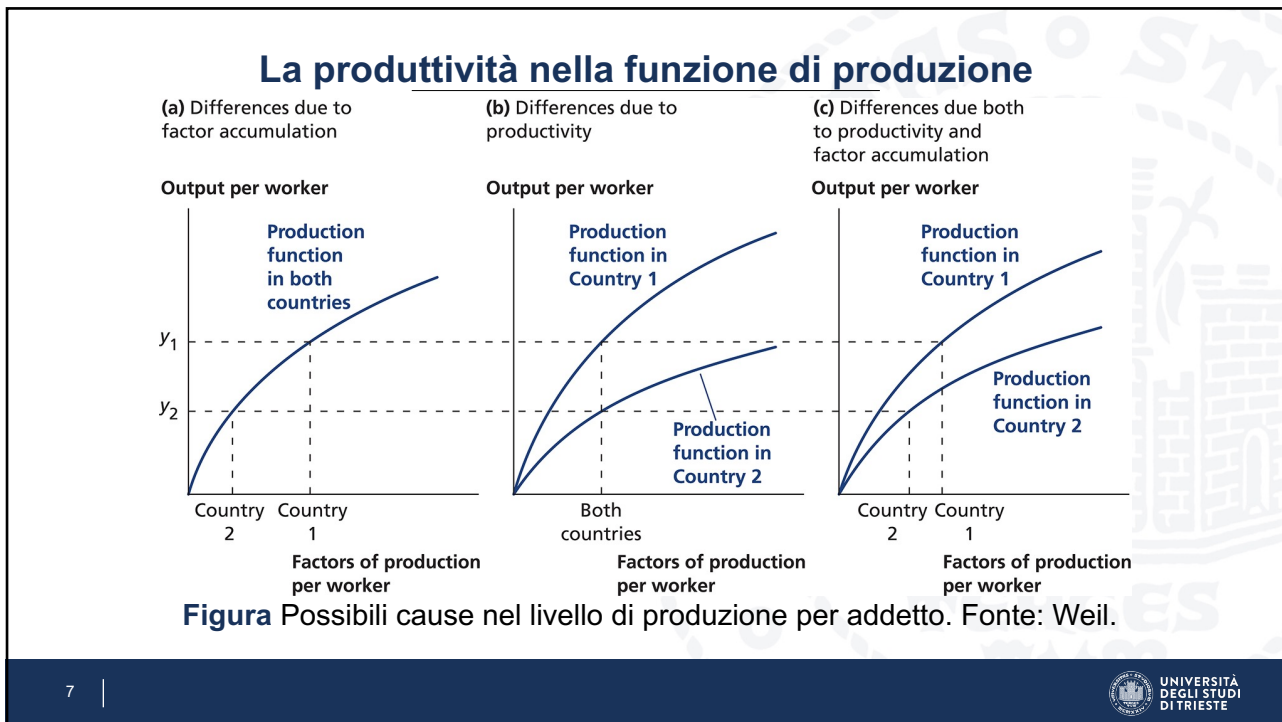
4

## Contenuti della lezione

- Capitolo 7: **Misurare la produttività:**
  - La **produttività** nella **funzione di produzione**;
  - Le **differenze** tra i paesi nei **livelli di produttività**:
    - Come misurare le differenze di produttività tra i paesi;
    - Il contributo della produttività alle differenze di reddito tra i paesi;
  - Le **differenze** nei tassi di **crescita della produttività**:
    - La misura della crescita della produttività;
    - Il contributo della produttività alle differenze nei tassi di crescita.

## La produttività nella funzione di produzione

- La **funzione di produzione** mette in **relazione** la **quantità di fattori** di produzione disponibili con il **livello di output** corrispondente, quindi **differenze** di output possono **dipendere** dai **due seguenti** canali:
  - **Diversa accumulazione** dei **fattori**: quantità di fattori produttivi disponibili;
  - **Diversa produttività**: capacità di trasformarli in output;
  - O da **entrambe** le cose...
- Consideriamo per esempio il paese 1 che produce più ricchezza del paese 2:
  - a) Nel caso di **diversa accumulazione**, i due paesi condividono la stessa funzione di produzione, ma il paese 1 dispone di una maggiore quantità di fattori per lavoratore, per questo produce di più;
  - b) Nel caso di **diversa produttività**, i due paesi hanno la stessa quantità di fattori per lavoratore, ma il paese 1 ha una funzione di produzione più alta, quindi a parità di input, ottiene più output;
  - c) Se **entrambe** la **cause** sono vere, il paese 1 combina una maggiore dotazione di fattori con una migliore funzione di produzione;



7

7

### La produttività nella funzione di produzione

- Nel mondo reale, di solito **non osserviamo direttamente** la funzione di **produzione**, vediamo soltanto dati su output e accumulazione dei fattori. Il problema è quindi inferire la produttività a partire da queste informazioni;
- Consideriamo per esempio due paesi di cui **osserviamo solamente** la **quantità di fattori** produttivi e l'**output** per addetto. Sono possibili i seguenti **scenari**:
  - I **due paesi** hanno gli **stessi fattori** produttivi ma **output diverso**, quindi deve esserci una differenza di produttività (un paese produce di più con gli stessi fattori);
  - I **due paesi** hanno lo **stesso output** ma **diversi** livelli di **fattori** produttivi, quindi anche in questo deve esserci una differenza di produttività (un paese produce lo stesso ma con meno fattori);
  - I due paesi **differiscono** in **entrambe** le **variabili**, in questo caso non è possibile stabilire quale dei due è più produttivo.
- Dalla semplice osservazione dei dati **non è possibile trarre conclusioni** sulla **produttività**, occorre informazione aggiuntiva sulla funzione di produzione, che può essere ottenuta con gli strumenti della **contabilità dello sviluppo** e della **crescita**.

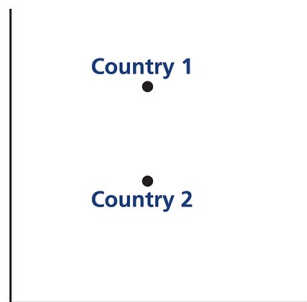
8

8

## La produttività nella funzione di produzione

(a) The countries have equal factor accumulation, but Country 1 has higher output.

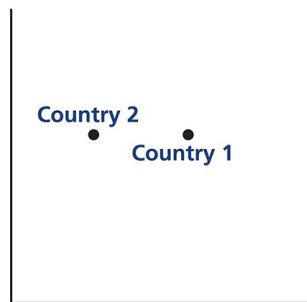
Output per worker



Factors of production per worker

(b) The countries have equal output, but Country 1 has higher factor accumulation.

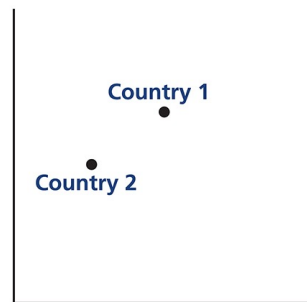
Output per worker



Factors of production per worker

(c) Country 1 has higher output and higher factor accumulation.

Output per worker



Factors of production per worker

**Figura** Calcolare la produttività dai dati su produzione e accumulazione. Fonte: Weil.

9

## Le differenze tra i paesi nei livelli di produttività

- Osservando soltanto **output** e accumulazione dei **fattori**, non è possibile **confrontare** la **produttività** tra paesi;
- Cerchiamo ora di **superare** questo **limite** utilizzando le informazioni sulla funzione di produzione sviluppate nei capitoli precedenti con l'obiettivo di:
  - **Descrivere quantitativamente** i livelli di **fattori** produttivi disponibili;
  - **Misurare** con precisione la **produttività** dei paesi;
  - **Stimare** l'ampiezza dei **divari internazionali** di efficienza produttiva.
- Una volta ottenute queste misure, possiamo anche **scomporre** le **differenze di reddito** pro capite tra paesi in:
  - **Componente** spiegata dall'**accumulazione** dei **fattori** produttivi;
  - **Componente** spiegata dalla **produttività**.

10

## Come misurare le differenze di produttività tra i paesi

- La **funzione di produzione Cobb-Douglas** che include sia il **capitale fisico** che il **capitale umano** è definita come:

$$Y = AK^\alpha(hL)^{1-\alpha}$$

- Dividendo** per il numero di **lavoratori**  $L$ , otteniamo la **medesima funzione** in termini di prodotto e fattori produttivi **per addetto**:

$$y = Ak^\alpha h^{1-\alpha}$$

Produttività

Fattori produttivi

- Possiamo quindi vedere l'**output** per **addetto** come il risultato della **moltiplicazione** tra produttività e fattori di produzione;
- Quindi per due paesi 1 e 2, caratterizzati da **diversi** livelli di **fattori** produttivi e **diversi** livelli di **produttività** (ma stessa elasticità dell'output rispetto al capitale), possiamo definire i relativi **output** per **addetto** come:

$$y_1 = A_1 k_1^\alpha h_1^{1-\alpha} \quad \text{e} \quad y_2 = A_2 k_2^\alpha h_2^{1-\alpha}$$

11

11

## Come misurare le differenze di produttività tra i paesi

- Estendiamo** ora la **definizione** vista nelle precedenti lezioni di rapporto tra la ricchezza per addetto di due paesi, per **considerare** l'impatto della **produttività**:

$$\frac{y_1}{y_2} = \frac{A_1}{A_2} \cdot \frac{k_1^\alpha h_1^{1-\alpha}}{k_2^\alpha h_2^{1-\alpha}}$$

- Possiamo quindi spiegare la **differenza** di **output** per addetto tra i due paesi con:
  - Un diverso **rapporto** relativo delle rispettive **produttività** (novità!);
  - Un diverso **rapporto** tra lo stock di **fattori** produttivi (cosa già nota).

- Riarrangiando** la precedente **equazione** otteniamo:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{y_1/y_2}{(k_1^\alpha h_1^{1-\alpha})/(k_2^\alpha h_2^{1-\alpha})}$$

Gap di produttività

Gap di output

Gap di fattori

- Osserviamo che più grande è il **gap** di **output**, maggiore tende a essere il **gap** di **produttività**, mentre più grande è il **gap** nei **fattori**, minore è la parte del **divario** di reddito che va **attribuita** alla **produttività**.

12

12

## Come misurare le differenze di produttività tra i paesi

- Questa **scomposizione** prende il nome di **contabilità dello sviluppo**. Vediamo ora un esempio basandoci sui due paesi descritti nella tabella sotto ( $\alpha = 1/3$ );

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{24/1}{(27^{1/3} \cdot 8^{2/3}) / (1^{1/3} \cdot 1^{2/3})} = 2$$

Diagramma di scomposizione della produttività:

- Output 1 (24) è collegato a Produttività 1 (A<sub>1</sub>) e Fattori 1 (27).
- Output 2 (1) è collegato a Produttività 2 (A<sub>2</sub>) e Fattori 2 (1).
- La relazione A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub> = 2 è mostrata con una freccia che indica la scomposizione in fattori.

	Output per Worker, $y$	Physical Capital per Worker, $k$	Human Capital per Worker, $h$
Country 1	24	27	8
Country 2	1	1	1

Tabella Dati per l'esempio numerico. Fonte: Weil.

13

13

## Come misurare le differenze di produttività tra i paesi

- Dall'esempio precedente abbiamo ricavato che  $A_1/A_2 = 2$ . Questo significa che la differenza di reddito per addetto tra paese 1 e paese 2 di 24 volte è spiegata da:
  - Differenze di produttività**, per effetto della quale il paese 1 sarebbe 2 volte più ricco;
  - Differenze nello stock di fattori produttivi**, per effetto del quale il paese 1 sarebbe 12 volte più ricco.
- Se vogliamo esprimere il **contributo relativo** dei due elementi, una misura naturale è quella in logaritmi da cui ricaviamo che circa il 22% della differenza dipende dalla produttività e il 78% dall'accumulazione dei fattori produttivi;
- Cautela metodologica**: la produttività è residuale, nel senso che se **misuriamo** in modo **impreciso capitale** fisico o capitale umano (e.g., considerando solo la scolarizzazione), **attribuiamo erroneamente** alla **produttività** una parte delle differenze che in realtà dipendono dai fattori.

14

14

## Come misurare le differenze di produttività tra i paesi

Country	Output per Worker, $y$	Physical Capital per Worker, $k$	Human Capital per Worker, $h$	Factors of Production, $f(k, h)$	Productivity, $A$
United States	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Norway	1.38	1.36	0.97	1.09	1.26
Singapore	0.97	1.52	1.06	1.20	0.81
Canada	0.77	0.99	0.99	0.99	0.77
United Kingdom	0.69	0.90	1.01	0.97	0.71
South Korea	0.63	0.79	0.99	0.92	0.68
Mexico	0.34	0.39	0.73	0.60	0.57
Brazil	0.25	0.38	0.79	0.62	0.40
China	0.21	0.33	0.69	0.54	0.39
India	0.14	0.15	0.57	0.37	0.39
Uganda	0.05	0.05	0.62	0.28	0.16
Malawi	0.03	0.01	0.52	0.16	0.16

**Tabella** La contabilità della crescita economica. Fonte: Weil.

## Il contributo della produttività alle differenze di reddito tra i paesi

- Una volta misurata la **produttività** dei diversi **paesi**, è possibile capire quanto delle **differenze di reddito** pro capite **dipendano** dalla **produttività** e quanto invece dall'**accumulazione dei fattori**;
- Nel nostro **esempio**, il **divario** era **spiegato**:
  - Per la **maggior parte** dall'accumulazione dei **fattori produttivi**, che da sola (i.e., a parità di produttività) moltiplicherebbe per 12 volte l'output);
  - In **parte minore** dalla **produttività**, che da sola (i.e., a parità di accumulazione dei fattori produttivi, moltiplicherebbe l'output solo di 2 volte.
- Questa rappresentazione è **realistica**? Le **osservazioni reali** sono **compatibili** con questo **modello**?
  - Nelle **differenze internazionali** di reddito, l'**impatto** è **comparabile**;
  - Il 52% della variazione dell'output per lavoratore è imputata ai fattori produttivi;
  - Il 48% è invece associato alla produttività alla produttività.

## Il contributo della produttività alle differenze di reddito tra i paesi

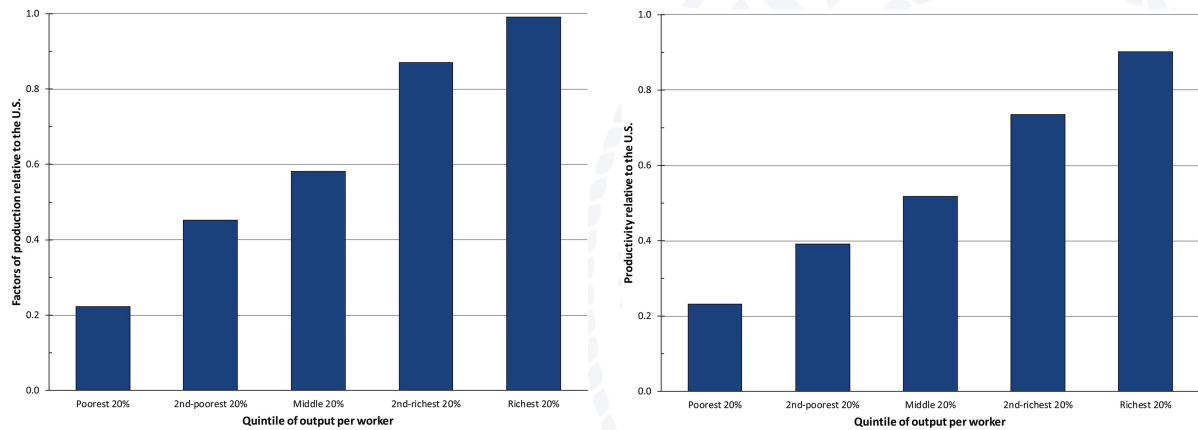


Figura Relazione tra fattori di produzione/produttività (sinistra/destra) e output. Fonte: Weil

17

## Le differenze nei tassi di crescita della produttività

- Con la **contabilità** della **crescita** è possibile analizzare le **differenze** nei livelli di **reddito** pro capite tra paesi, mostrando che sia la **produttività** sia l'**accumulazione** dei **fattori contribuiscono** a spiegare perché alcuni paesi siano più ricchi di altri;
- Passiamo ora dalla **dimensione statica** a quella **dinamica**, ossia ci interessiamo non più del perché i paesi abbiano redditi diversi in un dato momento, ma perché **crescano a velocità diverse** nel tempo;
- L'obiettivo è quindi di **scomporre** la **crescita** del **reddito** in:
  - **Crescita** della **produttività**;
  - **Crescita** della **quantità** di **fattori** di produzione.
- Introduciamo quindi la **contabilità** della **crescita**, per attribuire la crescita osservata del reddito a queste due determinanti e per rispondere alle **due domande** chiave:
  - Quanto della crescita del reddito è spiegato dalla crescita di produttività e accumulazione?
  - Alcuni paesi crescono più rapidamente grazie alla crescita della produttività o degli input?

18

## La misura della crescita della produttività

- Ripartiamo dalla **funzione di produzione** per addetto:

$$y = Ak^\alpha h^{1-\alpha}$$

- Se **passiamo** dai **livelli** ai **tassi di crescita** (indicati come  $\hat{\cdot}$ ), otteniamo:

$$\hat{y} = \hat{A} + \alpha\hat{k} + (1-\alpha)\hat{h}$$

- Da cui, effettuando un semplice riarrangiamento, ricaviamo che:

$$\hat{A} = \hat{y} - \alpha\hat{k} - (1-\alpha)\hat{h}$$

- Quest risultato mostra come, partendo dai **dati** relativi alla **crescita di output e fattori produttivi**, è possibile misurare la **crescita della produttività**. Questa tecnica prende il nome di **contabilità della crescita**;
- Vediamo ora due esempi.

19

19

## La misura della crescita della produttività

### 1. Esempio immaginario, i.e. Erewhon (1975-2017):

- $y$  passa da 1 a 8, con una crescita annua del 5%;
- $k$  passa da 20 a 70, con una crescita annua del 3%;
- $h$  passa da 10 a 35, con una crescita annua del 3%;
- $\alpha$  rimane costante e pari a  $1/3$ ;

$$\hat{A} = \hat{y} - \alpha\hat{k} - (1-\alpha)\hat{h} = 0.05 - \frac{1}{3}0.03 - \left(1 - \frac{1}{3}\right)0.03 = 0.02$$

### 2. Un caso reale, i.e. gli US (1975-2017):

- $y$  mostra una crescita annua del 1.50%;
- $k$  mostra una crescita annua del 1.08%;
- $h$  mostra una crescita annua del 0.35%;
- $\alpha$  rimane costante e pari a  $1/3$ ;

$$\hat{A} = \hat{y} - \alpha\hat{k} - (1-\alpha)\hat{h} = 0.0150 - \frac{1}{3}0.0108 - \left(1 - \frac{1}{3}\right)0.0035 = 0.0091$$

20

20

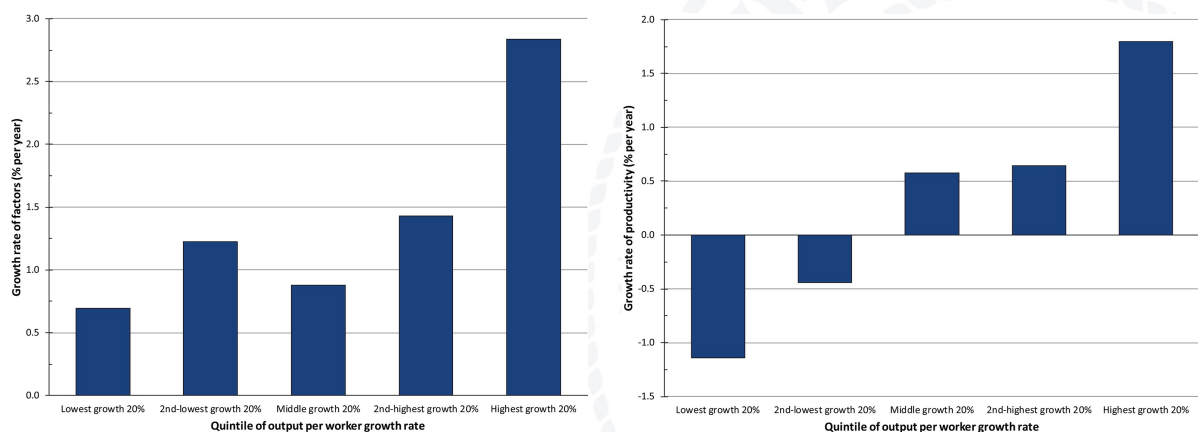
## Il contributo della produttività alle differenze nei tassi di crescita

- Le **differenze** nei livelli di **reddito** per addetto tra paesi **dipendono** sia dalla **produttività** sia dall'**accumulazione** dei **fattori**, con un peso abbastanza simile;
- **Cambiamo** ora **prospettiva**: confrontando due paesi la cui economia cresce in modo diverso, è possibile scomporre questa differenza nei tassi di crescita in:
  - Componente relativa alla crescita della produttività;
  - Componente relativa alla crescita dello stock dei fattori produttivi.
- Per cogliere questo fenomeno, partendo da dati reali, è possibile **classificare i paesi** in **quintili** sulla base del **tasso di crescita**, e per ognuno di essi calcolare:
  - Il tasso medio di crescita dei fattori di produzione;
  - Il tasso medio di crescita della produttività.

21

21

## Il contributo della produttività alle differenze di reddito tra i paesi



**Figura** Ruolo dei fattori produttivi (sinistra) e della produttività (destra) nella crescita. Fonte: Weil

22

22

## Il contributo della produttività alle differenze nei tassi di crescita

- I dati reali evidenziano che:
  - **Passando** dai paesi a **crescita** più **lenta** a quelli a crescita più **rapida**, aumentano sia la crescita dei **fattori** sia la crescita della **produttività**;
  - Per i **fattori di produzione**, il tasso medio di crescita va da 0.69% annuo nel gruppo più lento a 2.83% annuo nel gruppo più rapido, con un divario è quindi del 2.14%;
  - Per la **produttività**, il divario è ancora più ampio, pari al 2,94%. Inoltre, nei due gruppi a crescita più bassa, la crescita della produttività è negativa, segnalando che in questi paesi la dinamica della TFP non solo è debole, ma può addirittura frenare la crescita del reddito.
- Sia **produttività** sia **accumulazione** dei fattori contribuiscono a spiegare le **differenze** nei tassi di **crescita** del reddito tra paesi, tuttavia, rispetto al caso dei livelli di reddito, qui la **produttività** emerge come la componente più **importante**:
  - Il 61% della variazione nei tassi di crescita dell'output per addetto è spiegato dalla crescita della produttività;
  - Il 39% è spiegata dalla crescita dei fattori di produzione.

## Prossima lezione

### Il ruolo della tecnologia nella crescita economica Capitolo 8, Weil