



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

Economia delle istituzioni e dello sviluppo

Lezione 7 – Il ruolo della tecnologia nella crescita economica

23 aprile 2026

Trieste

Nicola Comincioli

Dipartimento di Scienze Politiche e Sociali

1

Introduzione

- Il **ruolo** della **tecnologia** nella **crescita economica** è **evidente**:
 - L'aumento del **tenore di vita** è così strettamente legato al **progresso tecnologico** che, spesso, i due fenomeni sembrano quasi **coincidere**;
 - Le **innovazioni tecnologiche** hanno permesso ai lavoratori di **generare** quantità di **output** enormemente **superiori** rispetto al passato, anche a **parità di lavoro e capitale**, modificando la **funzione di produzione**;
 - Il **progresso tecnologico** non aumenta solo la quantità prodotta, ma **amplia** anche la **varietà dei beni e servizi** disponibili, introducendo **nuovi consumi**;
 - In termini economici, questo si riflette in un aumento della produttività, cioè con le stesse quantità di fattori produttivi si ottiene più prodotto.
- La **crescita economica** di lungo periodo quindi può essere in parte spiegata da:
 - **Progresso tecnologico**;
 - Aumento della **produttività** attraverso cui si manifesta (contabilità della crescita).

2

2

Introduzione

- Se la **tecnologia** è così **importante** per la crescita, occorre capire innanzitutto da dove **nasce il progresso tecnologico**. Risponderemo quindi a due **domande chiave**:
 - Quali **incentivi** spingono individui e imprese a **creare nuove tecnologie**?
 - I **divari tecnologici** possono spiegare le **differenze di produttività** tra paesi?
- Per rispondere, procederemo per **fasi**:
 - **Analizzeremo** la **natura** del **progresso tecnologico** e gli **incentivi** all'innovazione;
 - Studieremo come le **risorse dedicate** alla ricerca **influenzano** la crescita dell'**output**;
 - Valuteremo la **diffusione internazionale** della **tecnologia** e gli ostacoli al suo **trasferimento**.
- L'idea di fondo è che la **tecnologia** conta non solo perché **sostiene** la **crescita** dei paesi più **avanzati**, ma anche perché la sua **diffusione incompleta** può aiutare a **spiegare** perché molti **paesi** restano **arretrati**.

3

3

Contenuti della lezione

- **Capitolo 8: Il ruolo della tecnologia nella crescita economica:**
 - La **natura del progresso tecnologico**:
 - L'innovazione tecnologica;
 - Il trasferimento della tecnologia;
 - Gli incentivi alla ricerca e agli investimenti per lo sviluppo;
 - La **relazione** tra l'introduzione di **nuove tecnologie** e la **crescita economica**:
 - Il modello con un solo paese;
 - Il modello con due paesi;
 - Le **barriere al trasferimento tecnologico**:
 - La tecnologia appropriata;
 - La conoscenza tacita;
 - **Brevetti** e altre forme di **protezione della proprietà intellettuale**.

4

4

La natura del progresso tecnologico

- La **tecnologia** non coincide con un maggiore impiego di fattori produttivi, bensì con un **uso più efficiente di capitale fisico e capitale umano**. Per esempio, l'introduzione di un nuovo **software** per la gestione aziendale:
 - Permette di generare **maggiore quantità** di output;
 - Mantenendo **invariato il capitale** (computer) ed il **lavoro** (impiegato) utilizzati.
- Questo effetto si **manifesta** con un **aumento** di A nella **funzione di produzione**:

$$y = Ak^\alpha h^{1-\alpha}$$
- Se A aumenta, allora a parità di k e h ciascun lavoratore può **produrre di più**. Questo **beneficio** sulla **quantità di output** è cruciale:
 - k e h , da soli, **non** possono **crescere indefinitamente** né sostenere una crescita permanente del reddito pro capite, generando un **prodotto marginale decrescente**;
 - Questo **limite** è **mitigato** dal **progresso tecnologico**, infatti se A continuasse a crescere nel lungo periodo, così farebbe anche y .

5

5

L'innovazione tecnologica

- La **tecnologia non appare spontaneamente**:
 - Per generare progresso tecnologico è necessario **investire risorse scarse** che potrebbero essere **destinate ad altri usi**, quindi considerando il costo opportunità;
 - In tal senso, la **creazione di tecnologia** è **analogica** alla creazione del **capitale**, cioè entrambe richiedono un **sacrificio presente** per ottenere **benefici futuri**.
- Nelle **economie moderne** questo investimento prende soprattutto la forma di **ricerca e sviluppo (R&D)**, cioè attività organizzate per generare nuovi prodotti, processi e metodi produttivi. I paesi avanzati dedicano **quote rilevanti di PIL** e di **occupazione qualificata** alla produzione di nuova conoscenza;
- Si tratta di un **fenomeno relativamente recente**, infatti fino alla metà del XIX secolo il progresso tecnico dipendeva soprattutto da inventori pratici, artigiani e «pensatori», più che da **scienziati in senso moderno**, inseriti in **strutture formali di ricerca**.

6

6

L'innovazione tecnologica

TABLE 8.1 Researchers and Research Spending in Top R&D Economies, 2017

Country	Number of Researchers	Researchers as a Percentage of the Labor Force	Research Spending (billion US\$)	Research Spending as a Percentage of GDP
United States	1,434,415	0.89%	548.98	2.81%
China	1,740,442	0.22%	499.10	2.15%
Japan	676,292	1.01%	166.18	3.21%
Germany	419,617	0.97%	134.43	3.07%
South Korea	383,100	1.39%	90.39	4.29%
OECD Total	5,066,410	0.80%	1366.81	2.37%

Source: Organisation for Economic Co-operation and Development (2019).

Tabella Ricercatori e spesa complessiva in ricerca nei paesi del G-5. Fonte: Weil.

7

7

L'innovazione tecnologica

- **Gran parte** della R&D è svolta da **imprese private** che **investono** in innovazione con l'obiettivo di **aumentare i profitti**, tuttavia, la **tecnologia** ha caratteristiche **particolari** che **giustificano** anche un **ruolo** dello **Stato** nel finanziamento della ricerca:
 - **Storicamente**, i governi hanno incentivato l'innovazione sia con **premi** per la **soluzione** di **problemi specifici**, sia con il **finanziamento diretto** di attività di ricerca;
 - Anche oggi una parte non trascurabile della R&D è infatti **sostenuta** da **fondi pubblici**, anche se una quota rilevante può essere **orientata** a **obiettivi militari** o **strategici**.
- L'intervento pubblico **non si esaurisce** però in un **contributo diretto** alla R&D, piuttosto è garante della **tutela legale** dei **risultati** della **ricerca**:
 - Senza tutela contro l'imitazione, gli **incentivi** a innovare sarebbero più **deboli**;
 - Lo strumento principale di questa tutela è il **brevetto**, che **attribuisce** all'inventore un **diritto** temporaneo di **esclusiva** sull'uso dell'**invenzione**;
 - In questo modo si bilancia il **trade-off** tra **incentivo** all'**innovazione** ed **esternalità positiva** che porta un benessere alla collettività.

8

8

Il trasferimento della tecnologia

- L'aumento dell'output per addetto può essere quindi ricondotto alle due seguenti dinamiche, che presentano una **differenza fondamentale ontologica**:
 - Accumulazione di fattori produttivi, cioè **beni fisici** o **capacità** incorporate in supporti **fisici**;
 - Progresso tecnologico, che è **essenzialmente** un insieme **intangibile** di idee.
- A causa di questa **differenza**:
 - I **fattori «tradizionali»** sono **rivali** nell'uso, e.g., se uno strumento è usato da un addetto, non può esserlo contemporaneamente da qualcun altro, lo stesso vale per le competenze o le capacità di un individuo;
 - La **tecnologia** invece è **non rivale**, quindi il fatto che un'impresa utilizzi una certa idea o un certo procedimento non impedisce ad altre di usarlo anch'esse.
- Questa caratteristica rende la **tecnologia** un **input** molto **particolare**, dato il suo utilizzo da parte di un soggetto non sottrae possibilità produttive agli altri, a differenza del capitale (fisico e umano) e del lavoro.

9

9

Il trasferimento della tecnologia

- Grazie alla sua caratteristica di **non-rivalità**, la **tecnologia** è **trasferibile** in modo particolarmente **facile**, rispetto agli altri fattori produttivi, tra **imprese** e tra **paesi**:
 - Se un paese è **povero** perché ha **poco capitale**, deve **accumularlo** con **investimenti**;
 - Inoltre, **trasferire capitale** per migliorarne la situazione **implica** un **peggioramento** della disponibilità da parte del donatore (Pareto efficienza?);
 - Se invece un paese è **povero** perché **non dispone** di certe **tecnologie**, queste possono essere **trasferite** senza ridurre la disponibilità del paese che già le possiede.
- Da questo deriva un'**implicazione chiave** sulle **differenze di reddito** tra paesi:
 - La **diffusione** della **tecnologia** può **favorire** la **convergenza** nella produttività e reddito;
 - Tuttavia, la tecnologia presenta spesso anche un **basso grado** di **escludibilità**, cioè è difficile impedire ad altri di usarla senza autorizzazione;
 - Il proprietario di un bene fisico può normalmente **controllarne l'accesso** e farsi **pagare** per il suo **utilizzo**, chi crea una nuova idea spesso fatica a impedire imitazioni o copie;
 - La **non-escludibilità** genera quindi un disincentivo alla R&D.

10

10

Gli incentivi alla ricerca e agli investimenti per lo sviluppo

- Abbiamo visto il **progresso tecnologico** è in gran parte **riconducibile** alla **R&D privata**, e può consistere in:
 - **Nuova tecnologia** sviluppata in strutture/laboratori;
 - **Miglioramento** continuo della **tecnologia esistente**.
- Questo sforzo viene **sostenuto** dalle **imprese private** perché mira ad ottenere **un'innovazione**, e.g., un nuovo prodotto oppure un modo più efficiente di produrre un bene esistente. Se l'innovazione ha successo, l'impresa può **aumentare i profitti**:
 - Ottenendo una **posizione di potere di mercato** (e.g., monopolio);
 - Ottenendo un **vantaggio competitivo** (e.g., producendo a costi inferiori rispetto ai concorrenti).
- Più elevati sono i **profitti attesi** associati alla possibile **innovazione**, maggiore è la **propensione** dell'impresa ad **investire** in R&D.

11

11

Gli incentivi alla ricerca e agli investimenti per lo sviluppo

- La **spesa in R&D** viene **influenzata** dai seguenti fattori:
 - **Protezione dall'imitazione**: se i concorrenti possono copiare facilmente una nuova tecnologia, l'impresa innovatrice non recupera il costo sostenuto, per questo i brevetti sono spesso cruciali;
 - **Ampiezza del mercato**: più grande è il mercato in cui vendere il prodotto innovativo, maggiori saranno i profitti attesi, da qui il legame tra integrazione internazionale e incentivi all'innovazione;
 - **Durata del vantaggio competitivo**: un'invenzione vale di più se il suo vantaggio dura nel tempo e non viene rapidamente aggirato o superato da innovazioni concorrenti;
 - **Incertezza del processo di ricerca**: la R&D è molto rischiosa, perché può generare un prodotto rivoluzionario oppure nessun risultato utile.
- Per questi motivi, è rilevante il **contesto istituzionale** e dei **mercati finanziari**, che possono **mitigare/condividere** il rischio dell'R&D **riducendo l'incertezza** in merito ai **profitti futuri** derivanti da potenziali innovazioni.

12

12

Gli incentivi alla ricerca e agli investimenti per lo sviluppo

- Una **nuova tecnologia** genera **profitti** e **crescita**, ma al tempo stesso rende **obsolete tecnologie**, imprese e competenze **precedenti (distruzione creativa)**. Il progresso tecnologico è quindi un processo **ambivalente**:
 - Da un lato **crea nuovi mercati**, nuovi **profitti** e nuove **opportunità**;
 - Ma dall'altro **distrukge posizioni** acquisite, **occupazioni** e **modelli** produttivi **esistenti**.
- La **storia economica** è piena di **resistenze all'innovazione**:
 - **Lavoratori e imprese** colpiti possono **ostacolare** l'adozione delle nuove tecnologie;
 - Anche le **imprese dominanti** possono cercare di bloccare l'innovazione, e.g. ostacolando concorrenti emergenti o incorporandoli prima che diventino una vera minaccia competitiva.
- Per questo costruire un sistema economico favorevole al progresso tecnologico è delicato: servono **incentivi a innovare**, ma anche **regole** che **evitino la chiusura** del mercato e la **soppressione** delle nuove idee.

La relazione tra l'introduzione di nuove tecnologie e la crescita economica

- Cerchiamo ora di **collegare** la **creazione di tecnologia** alla **crescita economica** mediante i due seguenti **modelli**:
 - Modello a **un solo paese**, utile per capire in modo semplice come lo **sforzo innovativo influenzi** il tasso di **crescita**;
 - Modello a **due paesi**, che permette invece di **introdurre** il tema del **trasferimento internazionale di tecnologia**;
 - Per **semplicità**, in entrambi i modelli **non entriamo** nel **dettaglio** di chi produca innovazione né di quali incentivi microeconomici la rendano possibile.
- Lo **sforzo** dedicato alla **creazione di tecnologia** viene quindi assunto come **dato**:
 - L'**attenzione** si sposta così dagli **incentivi all'innovazione** agli effetti **macroeconomici** della tecnologia sulla crescita.
 - In particolare, questi modelli aiutano a capire come **cambia la crescita economica** al variare delle **risorse destinate** alla produzione di nuova **tecnologia**.

Il modello con un solo paese

- Per studiare il **legame** tra **tecnologia** e **crescita**, in questo modello **semplifichiamo** molto la struttura produttiva, **ignorando capitale fisico e capitale umano**;
- L'unico **input** è quindi la **forza lavoro totale** L , divisa nelle **componenti**:
 - Lavoratori **impiegati** nella **produzione** di **beni** L_Y ;
 - Lavoratori **impiegati** nella **produzione** di nuove **tecnologie** L_A ;
 - Quindi $L = L_Y + L_A$;
 - Possiamo definire la **quota di forza lavoro** dedicata all'**R&D** come $\gamma_A = L_A/L$.

- La **funzione di produzione** diventa quindi:

$$Y = AL_Y = A(1 - \gamma_A)L$$

- Oppure, in termini **per addetto**:

$$y = A(1 - \gamma_A)$$

Il modello con un solo paese

- Il modello assume che il **progresso tecnologico**, misurato dalla **crescita** della **produttività** \hat{A} , dipenda dal **numero di lavoratori** impegnati in **R&D**;
- In particolare, definiamo \hat{A} come il **rapporto** tra **lavoratori impiegati** nella ricerca e **costo medio** di un'invenzione μ , cioè come la **forza lavoro** in **ricerca necessaria** per ogni **invenzione**:

$$\hat{A} = L_A/\mu$$

- Ricordando che $L_A = \gamma_A L$ **otteniamo**:

$$\hat{A} = \gamma_A L/\mu$$

- **Osserviamo** che se γ_A è **costante**, anche l'**output** per lavoratore **crece** allo **stesso tasso** della **tecnologia**, perché y è proporzionale ad A . **Quindi**:

$$\hat{y} = \hat{A} = \gamma_A \frac{L}{\mu}$$

Il modello con un solo paese

- Abbiamo ricavato la **relazione** tra **crescita economica** e **progresso tecnologico!**

$$\hat{y} = \hat{A} = \gamma_A \frac{L}{\mu}$$

- L'**implicazione** fondamentale è che si osserva una **maggiore crescita** economica se:
 - Una **quota maggiore** di forza lavoro è impiegata in **R&D** (γ_A cresce);
 - Il paese ha una **maggiore forza lavoro** in generale (L cresce);
 - Il **costo medio** dell'innovazione è più **basso** (μ diminuisce).
- L'effetto di un **aumento** di γ_A è tuttavia più **complesso**:
 - Nel **breve periodo** y diminuisce, perché meno persone producono beni;
 - Ma nel **lungo periodo** \hat{y} accelera, perché aumenta il progresso tecnologico.
- Infine, secondo questo modello **paesi** più **grandi**, a **parità** di **quota** di **lavoro** in R&D, **crescono** più **rapidamente** perché dispongono di **più ricercatori** in valore **assoluto**, si tratta dell'**effetto** di **scala**.

17

17

Il modello con un solo paese

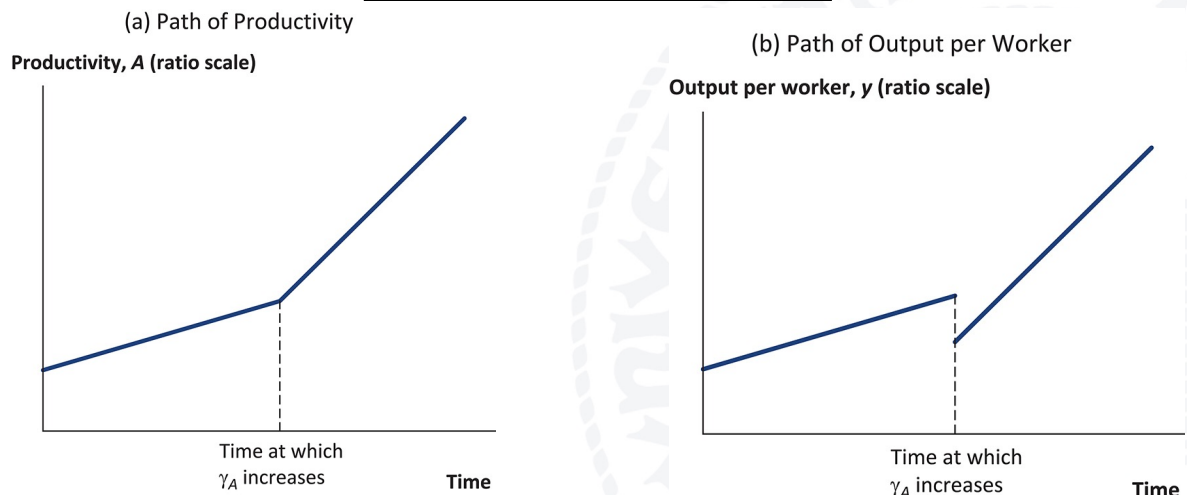


Figura Effetti di un incremento del numero di addetti alla R&D. Fonte: Weil.

18

18

Il modello con due paesi

- **Estendiamo** ora il **modello** precedente per **considerare due paesi** la cui **economia** ha la **stessa struttura** di base e:

- Hanno la stessa forza lavoro $L_1 = L_2 = L$;
- Differiscono per il livello di produttività $A_1 > A_2$, rendendo il primo paese *leader* ed il secondo *follower*.

- I livelli di **produzione per addetto** sono quindi **rispettivamente**:

$$y_1 = A_1(1 - y_{A,1}) \quad \text{e} \quad y_2 = A_2(1 - y_{A,2})$$

- La **novità** di questo modello è che, per **ottenere progresso tecnologico**:
 - Il **leader** può solo **investire** in R&D;
 - Il **follower**, oltre ad investire come il **leader**, può **copiare** da quest'ultimo.
- In questo modo, la **crescita** non dipende solo dalla **produzione** domestica di **tecnologia**, ma anche dalla **possibilità** di **trasferirla dall'estero**.

Il modello con due paesi

- In questo contesto:

- Il **leader** continua a **creare** nuove **tecnologie** come nel modello precedente (μ_i), quindi innova alla frontiera **sostenendone il costo**:

$$\hat{A}_1 = \frac{Y_{A,1}}{\mu_i} L_1$$

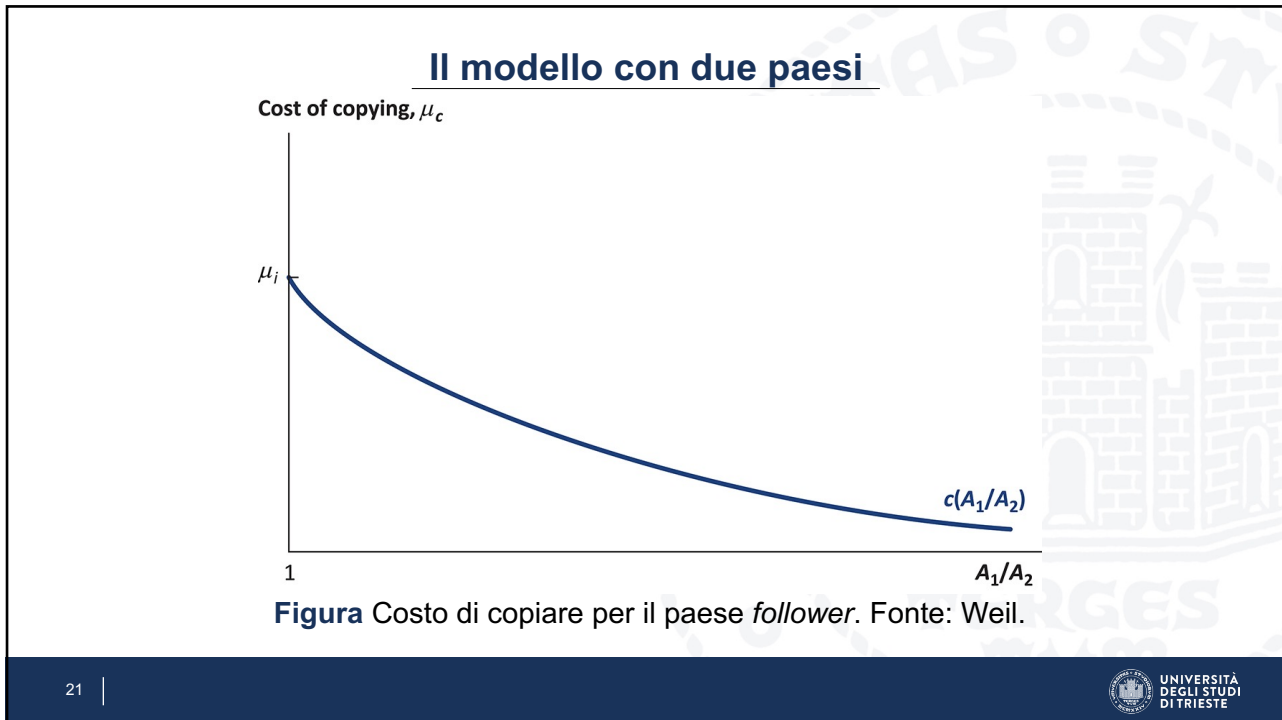
- Il **follower** invece può **copiare tecnologie** già esistenti (μ_c), con un **costo inferiore** allo svilupparle da zero:

$$\hat{A}_2 = \frac{Y_{A,2}}{\mu_c} L_2$$

- Tale **costo** dipende dalla **distanza tecnologica** dal **leader**: se il **follower** è molto indietro, **copiare** è relativamente **facile**, altrimenti diventa **progressivamente** più **difficile**:

$$\mu_c = c \left(\frac{A_1}{A_2} \right)$$

- Come conseguenza, il **trasferimento tecnologico** può **accelerare** la **crescita** del **follower** **senza** richiedere lo **stesso sforzo** inventivo del **leader**.



21

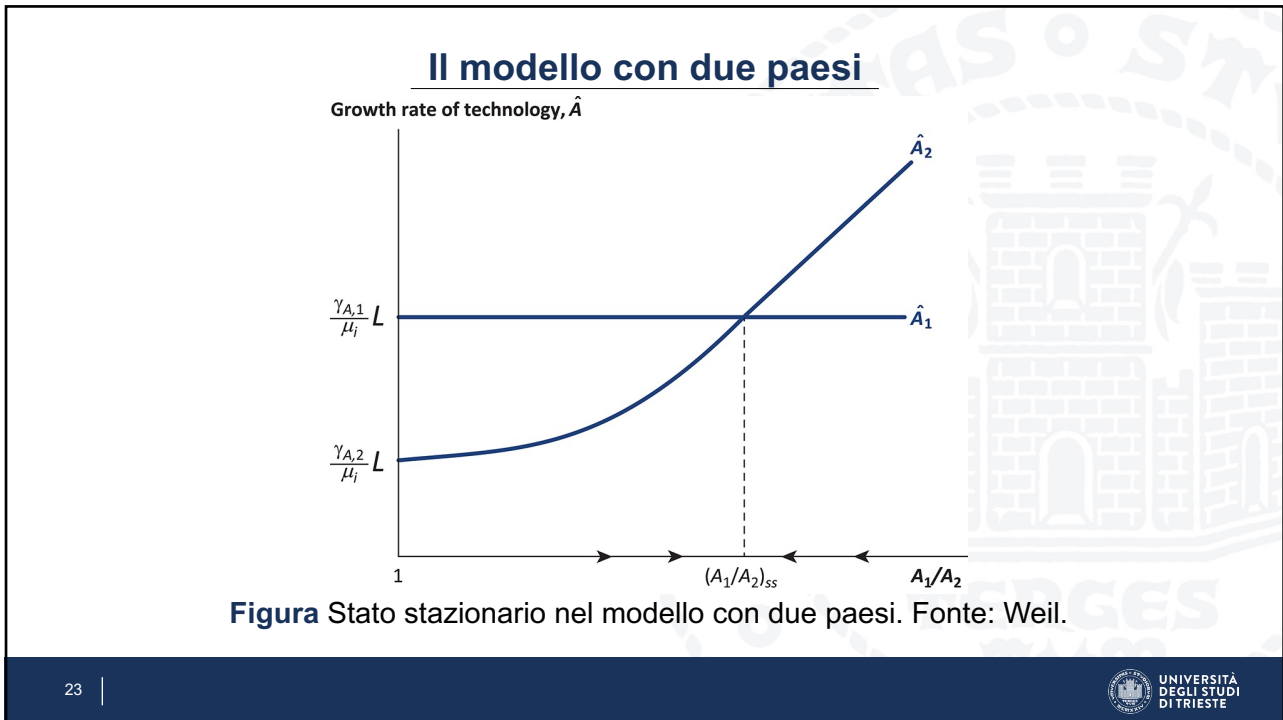
Il modello con due paesi

- Nel lungo periodo, il **modello converge** a uno **stato stazionario** in cui i due paesi **crescono allo stesso tasso**. Questo non significa che abbiano lo stesso livello di tecnologia, ma che il seguente **rapporto si stabilizza** ad un preciso valore:

$$\frac{A_1}{A_2} = k$$
- Tale rapporto rappresenta il **divario tecnologico**:
 - Se il **gap** fosse **troppo grande**, per il *follower* sarebbe molto **conveniente imitare** il *leader* e quindi A_2 crescerebbe più velocemente di A_1 ;
 - Se invece il **gap** fosse **troppo piccolo**, imitare sarebbe **poco conveniente** e il *leader* tornerebbe a **distanziarsi**.
- Quindi il modello implica **convergenza** nel **tasso di crescita**, ma non necessariamente **convergenza completa** nei **livelli di produttività**.

22 |

22



23

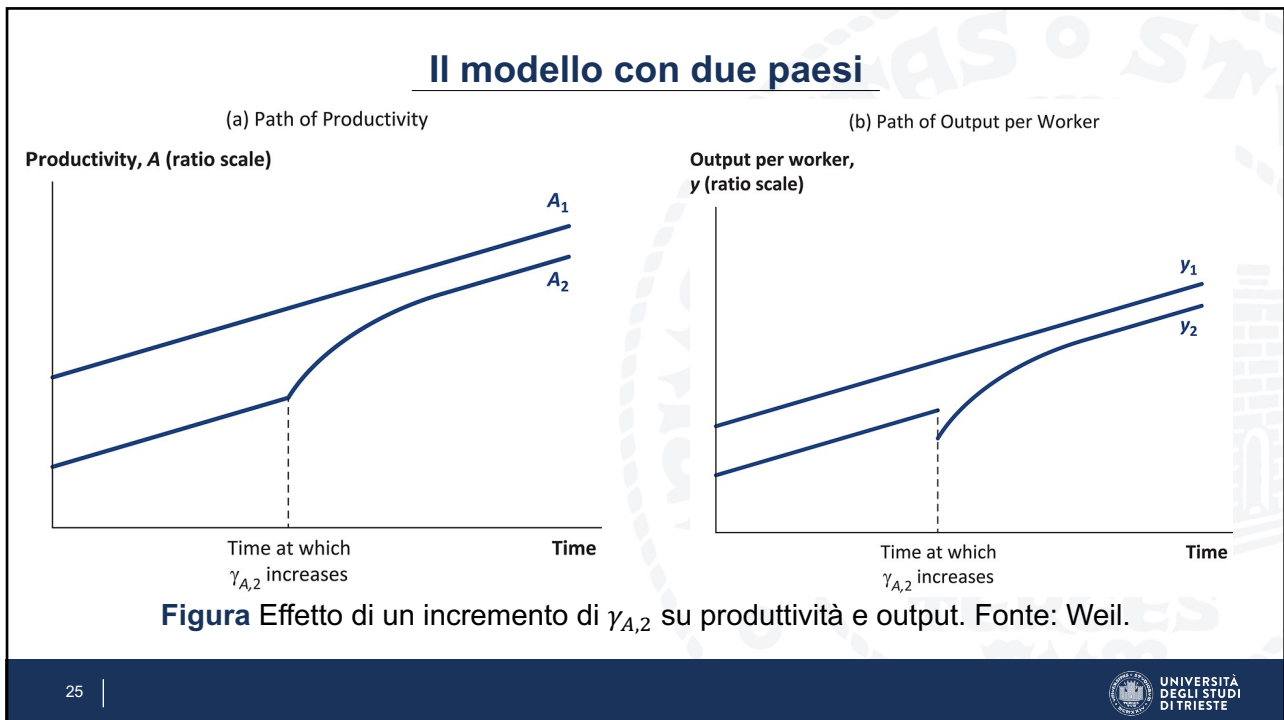
23

Il modello con due paesi

- Supponiamo ora che il **paese** più **arretrato aumenti** la quota di **forza lavoro** impiegata nella **R&D**, ossia $\gamma_{A,2}$. Si verificano le seguenti **conseguenze**:
 - Nel **breve periodo**, l'output per lavoratore nel **follower** diminuisce, perché **meno lavoro** resta impiegato nella **produzione corrente**;
 - **Successivamente**, però, il **follower imita** più **rapidamente**, il suo livello di tecnologia A_2 cresce più in fretta e il divario rispetto al leader si riduce.
- Il punto decisivo è che, a differenza del modello a un paese, qui un **aumento di R&D** nel **follower non** cambia **permanentemente** il **tasso di crescita** di lungo periodo;
- Cambia invece il **livello relativo di tecnologia** e di **reddito**: il **follower** si **avvicina** di più al **leader** nello **stato stazionario**. Quindi:
 - Nel modello a **un paese**, più **R&D aumenta permanentemente** la crescita;
 - Nel modello a **due paesi**, più **R&D del follower produce** soprattutto **catch-up tecnologico**, non una **crescita permanentemente** più alta.

24

24



25

Le barriere al trasferimento tecnologico

- Il modello appena visto offre una **conclusione** piuttosto **ottimistica**:
 - Se i **paesi** più **avanzati** continuano a **innovare**, anche i paesi **arretrati** possono prima o poi **beneficiare** di tali **progressi** attraverso l'**imitazione**;
 - Quindi un paese tecnologicamente arretrato potrebbe migliorare la propria produttività anche con poca R&D domestica, semplicemente copiando le tecnologie sviluppate altrove.
- Nella realtà, però, questo **meccanismo non funziona** sempre in modo **fluid**, infatti il **trasferimento tecnologico** risulta:
 - Relativamente **agevole** tra paesi **sviluppati**;
 - Molto **meno rilevante** nei paesi **tecnologicamente arretrati**, infatti molte innovazioni nate nei paesi ricchi hanno un impatto molto più debole nei paesi più poveri.
- Questo suggerisce che la **semplice esistenza** di una **tecnologia non garantisce** automaticamente la sua **diffusione** internazionale, a causa del:
 - Problema della **tecnologia appropriata**;
 - Ruolo della **conoscenza tacita**.

26

26

La tecnologia appropriata

- Nel modello a **due paesi** abbiamo **implicitamente assunto** che una **tecnologia utile** in un paese lo sia **anche** in un **altro**:
 - Questo può essere **ragionevole** tra paesi **relativamente simili**, ma molto meno tra paesi sviluppati e paesi poveri;
 - I **paesi ricchi** hanno infatti più **capitale fisico** e più **capitale umano** per addetto, quindi se una nuova tecnologia richiede un'elevata dotazione di capitale o competenze avanzate, il suo **impatto** nei **paesi poveri** può essere molto **limitato**;
 - Una **tecnologia** può quindi **non** essere semplicemente **appropriata** o utile alla **struttura produttiva** del paese ricevente.
- Il **progresso tecnologico** si manifesta attraverso uno **spostamento** verso l'alto della **funzione di produzione**. Modellando opportunamente questo spostamento è possibile **mettere in luce** la precedente **dinamica** per cui:
 - I paesi con **elevato capitale** per addetto **beneficiano maggiormente** del progresso;
 - I paesi con **meno capitale** per addetto osservano un **impatto più limitato**.

27

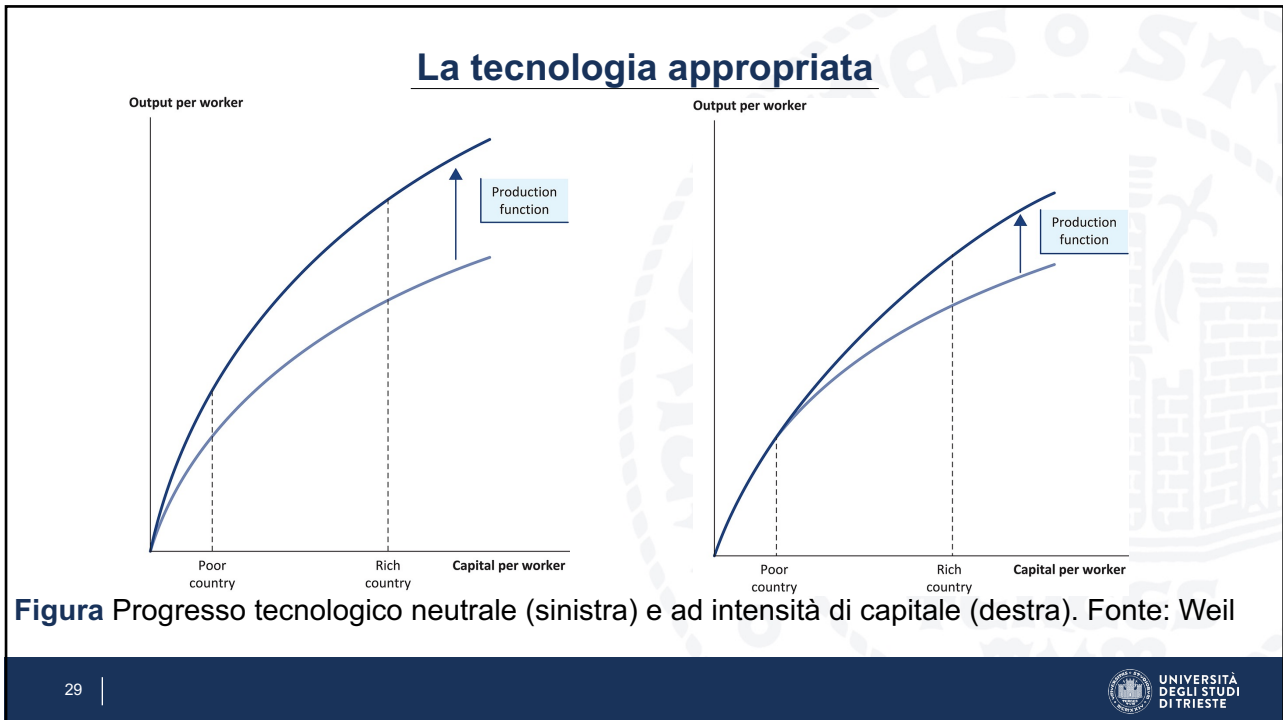
27

La tecnologia appropriata

- 1. Progresso tecnologico neutrale (caso base):**
 - La **funzione di produzione** si **sposta** verso l'alto in modo **proporzionale**;
 - Paesi **ricchi** e **poveri** **beneficiano** nella **stessa proporzione** dello sviluppo tecnologico;
 - 2. Progresso tecnologico ad intensità di capitale (più realistico):**
 - La **funzione di produzione** si **sposta** in modo **più** che **proporzionale** verso l'alto per **elevati livelli di capitale**;
 - Il **miglioramento tecnologico favorisce** soprattutto i **paesi con molto capitale** per lavoratore, infatti i paesi ricchi ottengono un forte aumento di output per addetto mentre i paesi poveri, che hanno poco capitale, beneficiano poco o per nulla.
- Questa differenza deriva da fatto che:
 - La maggior parte della **R&D mondiale** è svolta nei **paesi ricchi**, dove le imprese innovano per **migliorare** la **produttività** del mix di fattori che osservano localmente;
 - Nei paesi poveri la **protezione debole** della proprietà intellettuale **disincentiva** l'**R&D**.

28

28



29

29

La conoscenza tacita

- Un'altra **barriera al trasferimento tecnologico** è dipende dal fatto che, anche quando la **tecnologia** è **nota**, i paesi meno avanzati **non** riescono ad **adottarla**;
- Questo fenomeno **controintuitivo** dipende dal fatto che:
 - **Trasferire tecnologia** non significa soltanto **trasferire progetti**, processi o istruzioni;
 - Infatti, accanto alla «mera» **conoscenza formale** esiste infatti una **conoscenza tacita**, incorporata nell'esperienza di ingegneri, tecnici e manager (e.g., dettagli pratici, *routines*, capacità di *problem-solving*, etc.) determinata dall'esperienza diretta e l'interazione personale dei lavoratori ad alto capitale umano.
- Senza questa **conoscenza tacita**, la semplice **importazione** di macchinari o procedure può portare a **risultati** molto **inferiori** alle **attese**, se non a veri e propri fallimenti produttivi;
- La tecnologia non è solo **informazione codificata**, è anche capacità di **esecuzione pratica**, e questo passaggio rende il **trasferimento internazionale** molto più **difficile** di quanto sembri, perché richiede anche l'**investimento in capitale umano**.

30

30

Brevetti e altre forme di protezione della proprietà intellettuale

- Il **progresso tecnologico** è parzialmente **non-escludibile**, riducendo gli **incentivi** a creare nuove tecnologie. Il **brevetto** nasce proprio per **correggere** questo problema:
 - Attribuendo all'inventore un **diritto temporaneo di esclusiva**, **aumenta** la possibilità di ottenere un **ritorno economico** dall'innovazione;
 - Per questo la protezione della **proprietà intellettuale** viene considerata uno **strumento** per **promuovere** il **progresso** tecnologico, non solo per premiare il singolo inventore.
- Un brevetto è un **diritto concesso** dallo **Stato** (non automaticamente globale quindi) che attribuisce all'inventore per un periodo limitato (e.g., 20 anni) l'**esclusiva** nel produrre, usare e vendere un'invenzione (e.g., prodotti, processi, etc.). Così, un'idea **non-escludibile** viene trasformata in un **diritto economicamente difendibile**;
- Per quanto **semplice**, il **sistema dei brevetti** non è esente da **difficoltà pratiche**:
 - Come valutare se un'invenzione è brevettabile?
 - Come dirimere controversie tra diversi soggetti che ne rivendicano la paternità?
 - Come gestire le verifiche di fattibilità tecnica?

Brevetti e altre forme di protezione della proprietà intellettuale

- Il brevetto incentiva l'innovazione perché attribuisce all'inventore un diritto di esclusiva temporaneo, tuttavia, proprio questa esclusiva crea anche un problema classico di concentrazione del potere di mercato, i.e. monopolio:
 - L'impresa protetta da brevetto tende a fissare un prezzo più elevato che di quanto sarebbe in concorrenza perfetta (senza brevetto) per massimizzare i profitti;
 - In questo modo, si osserva una sottoproduzione che limita la diffusione della tecnologia;
 - Una parte dei potenziali utilizzatori resta esclusa (inefficienza allocativa).
- Altri **problemi** che possono derivare dal **sistema dei brevetti** sono i seguenti:
 - Se gli uffici brevetti sono sovraccarichi, il **controllo** sulla **qualità** si **indebolisce**;
 - Se i brevetti diventano troppo facili da ottenere, troppo ampi o troppo difendibili in tribunale, il risultato può essere un **eccesso di contenzioso**;
 - Fenomeno dei **patent troll**: un'impresa che accumula brevetti non per usarli o concederli in licenza in modo produttivo, ma per fare causa ad altre imprese.

Brevetti e altre forme di protezione della proprietà intellettuale

- Il **brevetto non è sempre** lo strumento più **efficace** per proteggere un'innovazione, brevettare richiede infatti una **descrizione pubblica dettagliata** dell'invenzione, e questo può facilitare i concorrenti:
 - Per alcuni processi produttivi la **segretezza** può risultare più utile della tutela derivante dal brevetto (e.g., Coca-Cola);
 - Inoltre, il brevetto vale solo se i **diritti di proprietà intellettuale** sono **effettivamente applicabili**. Se l'imitazione è **difficile** da **controllare** nella pratica, anche una tutela legale formalmente esistente può rivelarsi poco efficace.
- In **alcuni settori** (i.e, *software*), si è sviluppato il modello **open source**, in cui programmatori diversi collaborano alla creazione di **prodotti non protetti** in modo esclusivo dal *copyright*. L'innovazione è **incentivata** da **motivazioni non monetarie**:
 - Costruzione della reputazione;
 - Valorizzazione futura delle proprie competenze;
 - Soddisfazione personale e creativa.

33

33

Prossima lezione

La frontiera della tecnologia Capitolo 9, Weil

34

34