

Note sul modello Heckscher - Ohlin*

23 ottobre 2003

1 Assunzioni

- 2 beni prodotti in due settori diversi: X e Y .
- 2 fattori di produzione: Capitale (K) e Lavoro (L). Entrambi i fattori sono *mobili tra i settori* ciò implica l'esistenza di un unico salario w e di un unico tasso di interesse r . I fattori sono *immobili internazionalmente*.
- I beni X e Y sono prodotti con tecnologie diverse, ovvero con funzioni di produzioni diverse. Le tecnologie sono tuttavia le medesime *tra i paesi* (le tecnologia necessaria per produrre il bene X è la stessa nell'economia domestica e nel resto del mondo; lo stesso vale per la tecnologia necessaria per produrre il bene Y).
- Le funzioni di produzione dei due beni hanno *rendimenti di scala costanti*.
- Non ci sono distorsioni di sorta (concorrenza imperfetta, asimmetrie informative ecc.): i mercati dei prodotti e dei fattori produttivi sono perfettamente concorrenziali. Tutti i fattori sono sempre pienamente impiegati.
- Il lato della domanda nei due paesi è perfettamente identico: le preferenze dei cittadini nei due paesi sono identiche e *omogenee*.
- I due paesi differiscono in termini della propria *dotazione relativa di fattori di produzione*.

Date queste assunzioni ne consegue che vengono eliminati i fattori tecnologici (modello ricardiano), le economie di scala, ed i fattori di domanda come causa dei vantaggi comparati.

*Queste note sono tratte da: Markusen, Melvin, Kaempfer e Maskus, (1994), "International Trade, Theory and Evidence", McGraw-Hill.

Dunque l'unica fonte di vantaggio comparato (e quindi l'unica determinante del commercio internazionale) è costituita dalle differenze nelle dotazioni fattoriali.

Nota: Abbiamo assunto che la funzione di produzione abbia rendimenti di scala costanti e che le preferenze siano omogenee. Dal punto di vista analitico ciò significa che sia la funzione di produzione che la funzione di utilità sono *omogenee*.

Definizione 1 Sia $\lambda > 0$. La funzione $X = F(K, L)$ viene definita omogenea di grado k se $\lambda^k X = F(\lambda K, \lambda L)$. Se $k = 1$ la funzione è detta omogenea di grado 1

In presenza di rendimenti di scala costanti $k = 1$, con rendimenti di scala crescenti $k > 1$, con rendimenti di scala decrescenti $k < 1$. Dunque rendimenti di scala costanti implica omogeneità di primo grado. L'assunzione di omogeneità ha una importante implicazione. Consideriamo la funzione di produzione sappiamo che dalla funzione di produzione possiamo derivare gli isoquanti, ovvero i luoghi di punti caratterizzati da tutte le possibili combinazioni di K e L che generano il medesimo livello di output. La *forma* dell'isoquanto dipende dalla tecnologia ovvero dalla funzione di produzione. Una funzione di produzione omogenea produce isoquanti tali per cui *per ogni raggio che tracciamo dall'origine, l'inclinazione degli isoquanti lungo tale raggio è sempre la stessa*.¹ Nella figura 1 abbiamo rappresentato un fascio di isoquanti ed un paio di raggi (si noti che l'inclinazione dei raggi misura un determinato rapporto capitale lavoro K/L). L'implicazione dell'omogeneità è che lungo il raggio k_1 l'inclinazione degli isoquanti nei punti A, B e C è la medesima, così come è la medesima l'inclinazione degli isoquanti nei punti D, E e F poichè essi giacciono lungo il medesimo raggio (k_2). Il medesimo ragionamento può essere effettuato con la funzione di utilità: in questo caso l'inclinazione delle *curve di indifferenza* sarà la medesima lungo ogni raggio che possiamo tracciare dall'origine.

1.1 Dotazioni fattoriali

Le dotazioni fattoriali sono definite in termini di rapporti tra lo stock di capitale e l'ammontare di lavoro K/L . Di conseguenza l'economia domestica (H) ha una abbondanza relativa di capitale (scarsità relativa di lavoro) rispetto all'economia estera (F) se vale la seguente relazione:

$$\left(\frac{K}{L}\right)_h > \left(\frac{K}{L}\right)_f \quad (1)$$

Ovviamente in questo caso l'economia F è relativamente più abbondante di L e scarsa di K . Nel seguito manterremo l'assunzione che il paese H abbia abbondanza relativa di capitale. Considerando le assunzioni fatte precedentemente ne discende una ovvia conseguenza: se i due paesi hanno comportamenti di domanda identici e differenti dotazioni di fattori di

¹Questa è una proprietà di tutte le funzioni omogenee *indipendentemente* dal grado di omogeneità.

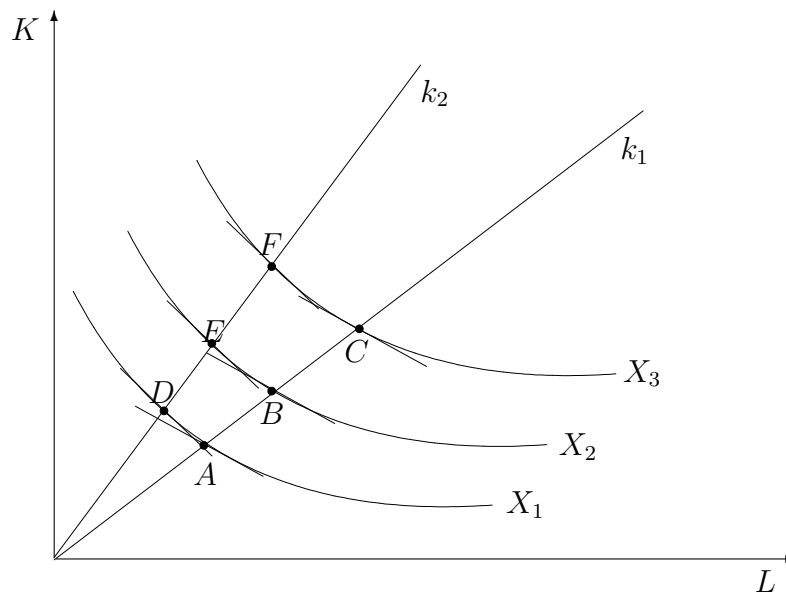


Figura 1: Rendimenti di scala costanti

produzione, in autarchia i prezzi dei fattori di produzione devono rispecchiare le diverse dotazioni: di conseguenza in autarchia il paese F , relativamente abbondante di lavoro, sarà caratterizzato da un salario (relativo) basso, viceversa il paese H , relativamente abbondante di capitale, sarà caratterizzato da un salario relativo elevato.

1.2 Intensità fattoriali

Si dice che il bene Y è *capital intensive* (ad alta intensità di capitale) e il bene X è *labour intensive* (ad alta intensità di lavoro) se il rapporto capitale lavoro impiegato nella produzione del bene Y è maggiore del rapporto capitale lavoro impiegato nella produzione del bene X .

$$\left(\frac{K}{L}\right)_y > \left(\frac{K}{L}\right)_x \quad (2)$$

1.3 Legenda

Nel seguito, per semplicità utilizzeremo le lettere piccole per definire alcune variabili *in termini relativi*. Di conseguenza

- $k = K/L =$ rapporto capitale lavoro
- $p = \frac{P_x}{P_y} =$ rapporto tra il prezzo del bene x e il prezzo del bene y

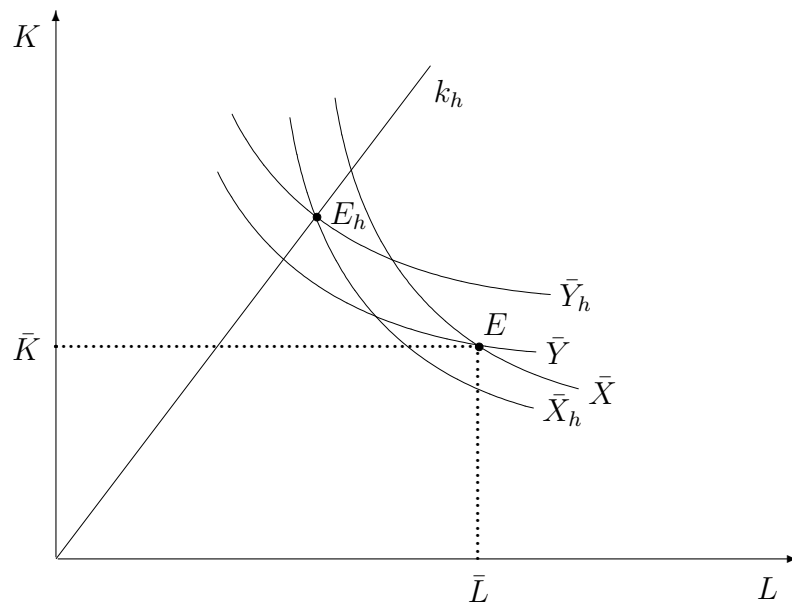


Figura 2: Dotazioni relative di fattori di produzione

- $\omega = \frac{w}{r}$ = rapporto tra il prezzo dei fattori di produzione.

Ovviamente i pedici y, x, h, f hanno gli usuali significati, quindi il termine p_h è equivalente al rapporto tra i prezzi realizzati nell'economia domestica $(P_x/P_y)_h$ e così via.

2 Effetto della variazione delle dotazioni

Per comprendere quale è l'effetto della differenza di dotazioni tra i due paesi, consideriamo prima una situazione in cui i due paesi hanno dotazioni fattoriali identiche e poi modifichiamo la dotazione fattoriale dell'economia domestica.

La dotazione iniziale, identica per entrambe le economie, è fissata in \bar{K} , \bar{L} ed identifica il punto E nella figura 2. Ovviamente associato al punto E vi sono due livelli di output massimo producibile \bar{X} , \bar{Y} . \bar{X} identifica la massima produzione di X ottenibile se tutti i fattori di produzione fossero impiegati solo nella produzione di X . Esso definisce il livello di produzione associato all'isoquanto passante per E . Un ragionamento analogo avviene per quanto riguarda il bene Y . Si noti che gli isoquanti relativi alla produzione del bene X e del bene Y hanno inclinazione diversa in virtù del fatto che le tecnologie necessarie per produrre i due beni sono diverse; in particolare il fatto che il bene Y sia *capital intensive* implica che gli isoquanti siano più piatti nello spazio (K,L) : per mantenere il medesimo livello produttivo una piccola riduzione di K deve essere sostituita con una grande variazione di L . I due livelli

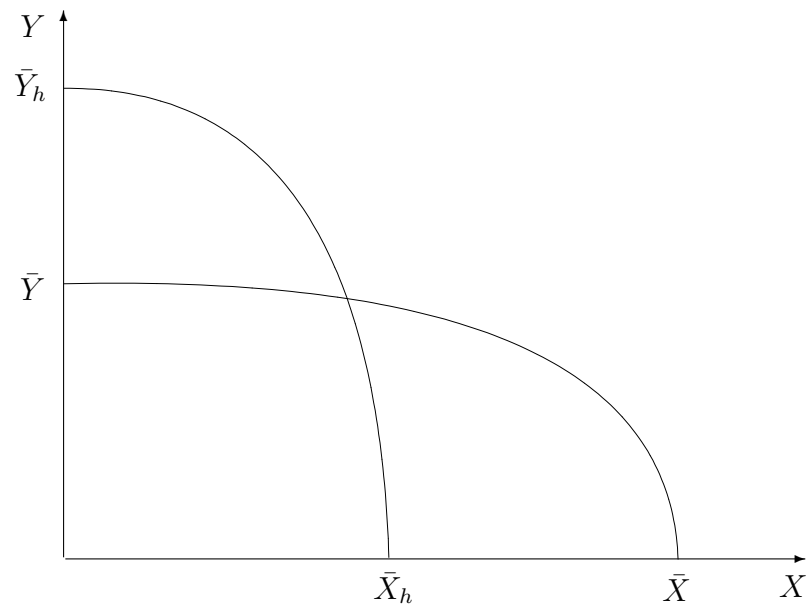


Figura 3: Frontiere delle possibilità di produzione

di produzione \bar{X} e \bar{Y} identificano due punti sulla frontiera delle possibilità di produzione che sappiamo avere la usuale forma rappresentata nella figura 3.

Poichè abbiamo assunto che i due paesi abbiano la medesima dotazione fattoriale la rappresentazione della figura 2 e la frontiera delle possibilità di produzione raffigurata nella figura 3 sono le medesime per l'economia H e per l'economia F . Supponiamo ora di modificare la dotazione dei fattori di produzione per l'economia domestica; in particolare supponiamo che, rispetto all'economia estera (che continua ad avere la dotazione del punto E), l'economia domestica sia caratterizzata da un maggior stock di capitale e da un minor stock di lavoro. La nuova dotazione del paese H è identificata dal punto E_h nella figura 2. Ovviamente gli isoquanti passanti per E_h definiscono i massimi livelli di X e Y (\bar{X}_h e \bar{Y}_h) che sono producibili con la nuova dotazione fattoriale. La figura 2 è disegnata di modo che $\bar{X} > \bar{X}_h$ e $\bar{Y} < \bar{Y}_h$. In questo modo un aumento della dotazione di K e una diminuzione nella dotazione di L determina un aumento nel massimo livello di produzione di Y (bene *capital intensive*) ed una diminuzione nella massima produzione possibile di X (bene *labour intensive*). In termini della frontiera delle possibilità di produzione tutto questo implica che la frontiera del paese H è distorta verso il bene Y . Si noti che in virtù del fatto che abbiamo assunto rendimenti di scala costanti, aumentando in modo proporzionale l'impiego dei fattori di produzione, la frontiera delle possibilità di produzione si sposta verso l'esterno in maniera parallela (cioè senza cambiare forma). Al contrario una variazione nelle dotazioni *relative* modifica la forma

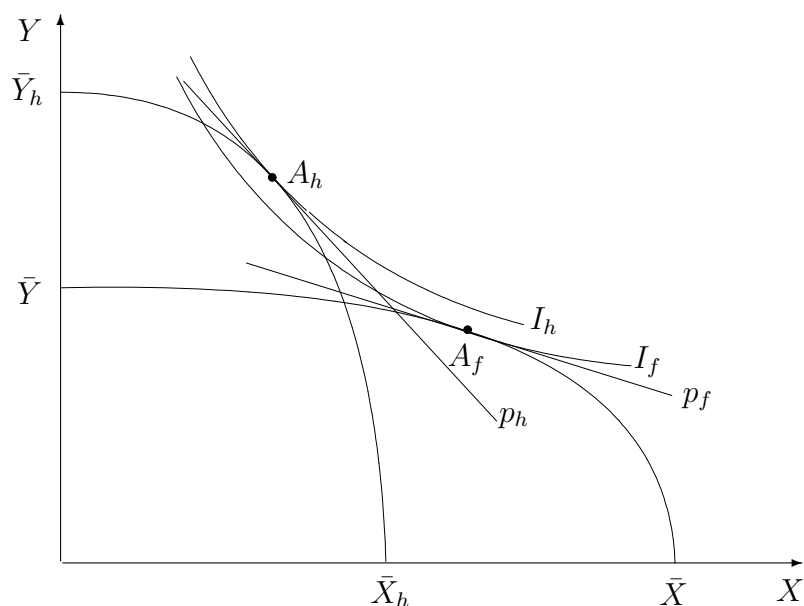


Figura 4: Equilibri di autarchia

della frontiera delle possibilità di produzione.

Dunque se due paesi sono caratterizzati da due dotazioni di fattori di produzione diverse, a parità di tecnologie, sono caratterizzate da due frontiere delle possibilità di produzione (FPP) con forme diverse: il paese caratterizzato da una abbondanza relativa di capitale (che nel nostro caso è l'economia domestica) avrà una frontiera distorta verso la produzione del bene *capital intensive* (bene Y); viceversa il paese caratterizzato da una abbondanza relativa di lavoro (economia estera) avrà una frontiera distorta verso la produzione del bene *labour intensive* (bene X).

3 Il teorema di Heckscher-Ohlin

La figura 4 mostra le due frontiere dei due paesi con i relativi equilibri di autarchia A_h e A_f determinati dalla tangenza tra la FPP e la curva di indifferenza. Sappiamo che in equilibrio l'inclinazione della curva di indifferenza (il saggio marginale di sostituzione) deve essere uguale all'inclinazione della FPP (il saggio marginale di trasformazione) e deve essere uguale al rapporto tra i prezzi dei beni (p). Poichè le preferenze sono omogenee, l'inclinazione delle curve di indifferenza è la medesima lungo ogni raggio dall'origine. Ne consegue che l'inclinazione delle curve di indifferenza (ricordate che le preferenze sono le stesse nei due paesi) in A_h è maggiore dell'inclinazione delle curve di indifferenza in A_f e dunque

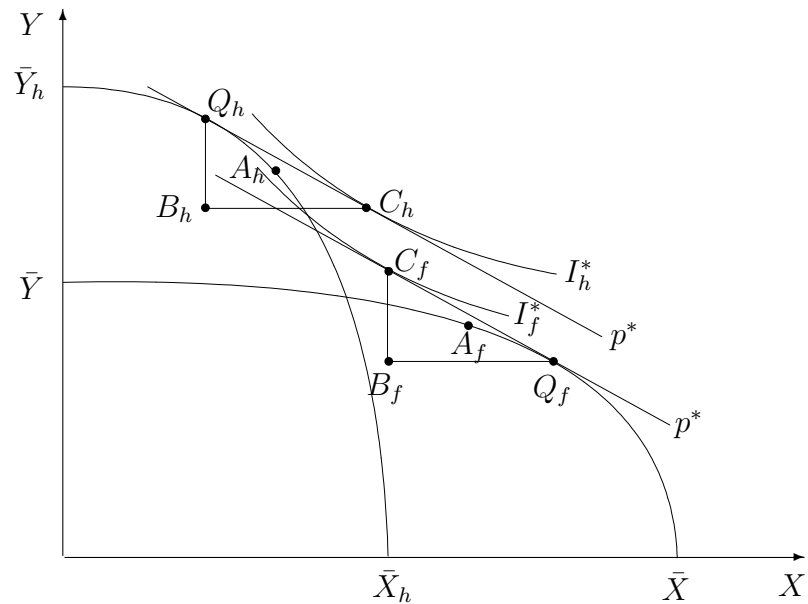


Figura 5: Il teorema di Heckscher-Ohlin

$$p_h > p_f$$

Ovvero in autarchia il paese F, relativamente abbondante di lavoro, è caratterizzato da un prezzo relativo del bene X, *labour intensive* minore rispetto al paese H, relativamente abbondante di capitale.

Si noti anche che in autarchia il punto A è un punto di consumo e produzione per entrambi i paesi: ognuno deve consumare ciò che produce.

Cosa accade quando i due paesi si aprono al commercio internazionale? Sappiamo che l'equilibrio con commercio internazionale sarà caratterizzato da un nuovo livello di equilibrio dei prezzi relativi p^* che sarà compreso tra i due prezzi di autarchia.

$$p_h \geq p^* \geq p_f$$

Dunque rispetto ai prezzi di autarchia il prezzo relativo nel paese H diminuisce mentre il prezzo relativo nel paese F aumenta.

La figura 5 rappresenta la situazione. In presenza di commercio internazionale il paese non è più obbligato a consumare ciò che produce ma l'equilibrio del consumo può essere diverso dall'equilibrio di produzione. La differenza è costituita dal fatto che con il commercio internazionale tutti i punti della retta con inclinazione p^* sono potenzialmente raggiungibili.

Nella figura dunque il punto Q in ogni paese indica il punto di produzione, mentre il punto C definisce il punto di consumo. Notate come il commercio internazionale permetta ad entrambi i paesi di raggiungere una curva di indifferenza più alta di quella che potevano raggiungere in autarchia (concetto di *gains from trade*.)

Dalla figura possiamo trarre due osservazioni:

- Con il commercio internazionale entrambi i paesi tendono a specializzarsi nella produzione del bene che utilizza in modo più intensivo il fattore abbondante: l'economia domestica in Q_h produce più Y e meno X di quanto faceva in A_h . Analogamente l'economia estera tende a specializzarsi nella produzione del bene X , *labour intensive*. Si noti che la specializzazione non è completa (come nel modello Ricardiano), poichè in questo caso la tecnologia non è lineare (la FPP è una curva concava e non una retta).
- Il paese H *esporta* il bene Y in quantità pari alla distanza $Q_h - B_h$ ed *importa* il bene X in quantità pari alla distanza $B_h - C_h$. Analogamente il paese F *importa* il bene Y in quantità pari alla distanza $C_f - B_f$ ed *esporta* il bene X in quantità pari alla distanza $B_f - Q_f$.
- Ovviamente deve valere che al prezzo di mercato il valore di quanto esportato da H e F deve essere pari al valore di quanto importato dai due paesi (questo è il vincolo di bilancio dell'economia mondiale nel suo complesso).

La conseguenza della seconda osservazione è il cosiddetto teorema di Heckscher-Ohlin

Teorema 1 (Heckscher-Ohlin) *Un paese tende ad esportare il bene che utilizza più intensamente il fattore relativamente più abbondante*

Esportando il bene *capital intensive* ed importando il bene *labour intensive*, il paese H implicitamente esporta il servizio del capitale (il proprio fattore abbondante) ed importa il servizio del lavoro (il proprio fattore scarso). Dunque il commercio internazionale di beni implicitamente surroga il commercio di fattori di produzione tra i paesi. Quanto è forte questo effetto di sostituzione? La risposta del modello di H-O è molto chiara: la sostituzione è completa, al punto da determinare il pareggiamento dei prezzi dei fattori di produzione.

4 Il teorema del pareggiamento del prezzo dei fattori di produzione

Come sottolineato in precedenza se un paese esporta i servizi del proprio fattore relativamente abbondante ciò deve avvenire a fronte di un aumento relativo della domanda di quel fattore,

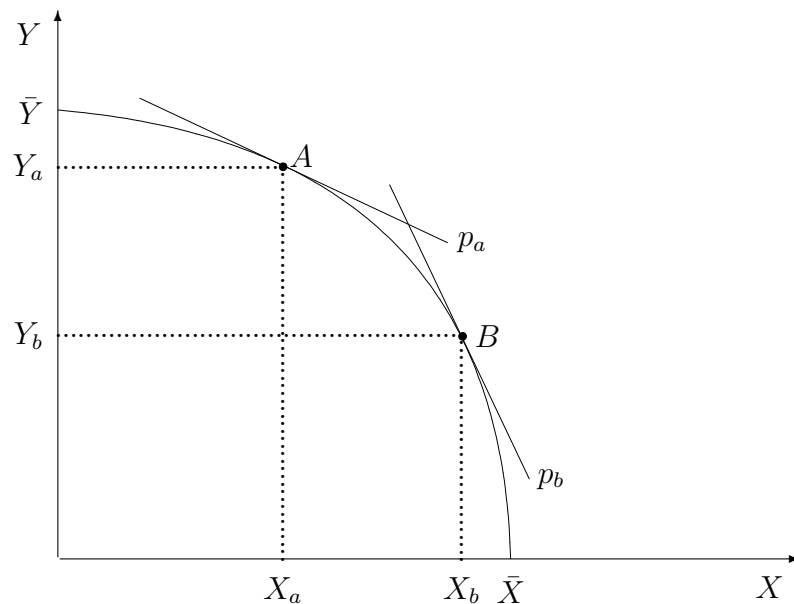


Figura 6: Effetti di una variazione dei prezzi relativi dei beni sull'output

generandone un aumento del prezzo relativo. Dunque il modello H-O prevede una chiara relazione tra il prezzo dei beni ed il prezzo dei fattori impiegati nella loro produzione.

Approfondiamo questa relazione: supponiamo di partire dall'equilibrio descritto dal punto A nella figura 6; a tale punto corrisponde un preciso livello di produzione dei due beni, rispettivamente X_a e Y_a . Questi due livelli di produzione identificano due precisi isoquanti all'interno del box di Edgeworth rappresentato nella figura 7. All'interno del box di Edgeworth il punto A (lungo la curva dei contratti) trova un corrispettivo nel punto A lungo la FPP (si noti che per ogni punto lungo la curva dei contratti corrisponde un punto sulla FPP). Nel punto A sulla curva dei contratti i due isoquanti sono tangenti e la loro inclinazione è pari a $\omega_a = (w/r)_a$. Ciò che vogliamo dimostrare è che ad ogni prezzo relativo p corrisponde un solo ω a cui entrambi i beni sono prodotti.

Supponiamo ora che ci sia un aumento del prezzo relativo di X ; il nuovo equilibrio è B con $p_b > p_a$, $X_b > X_a$ e $Y_b < Y_a$. La produzione di X aumenta, quella di Y diminuisce. Il nuovo punto di equilibrio B sarà caratterizzato da un nuovo livello dei prezzi relativi dei fattori: ω_b . Possiamo confrontare ω_a con ω_b ? Facciamo riferimento alla figura 7. Ricordate che, per via dei rendimenti di scala costanti, tutti gli isoquanti hanno la medesima inclinazione lungo ogni raggio che parta dall'origine. Dunque l'inclinazione di X_b , in B , è la stessa dell'inclinazione dell'isoquante X_a , nel punto C . Poichè gli isoquanti hanno inclinazione negativa, ne consegue che $\omega_b > \omega_a$.

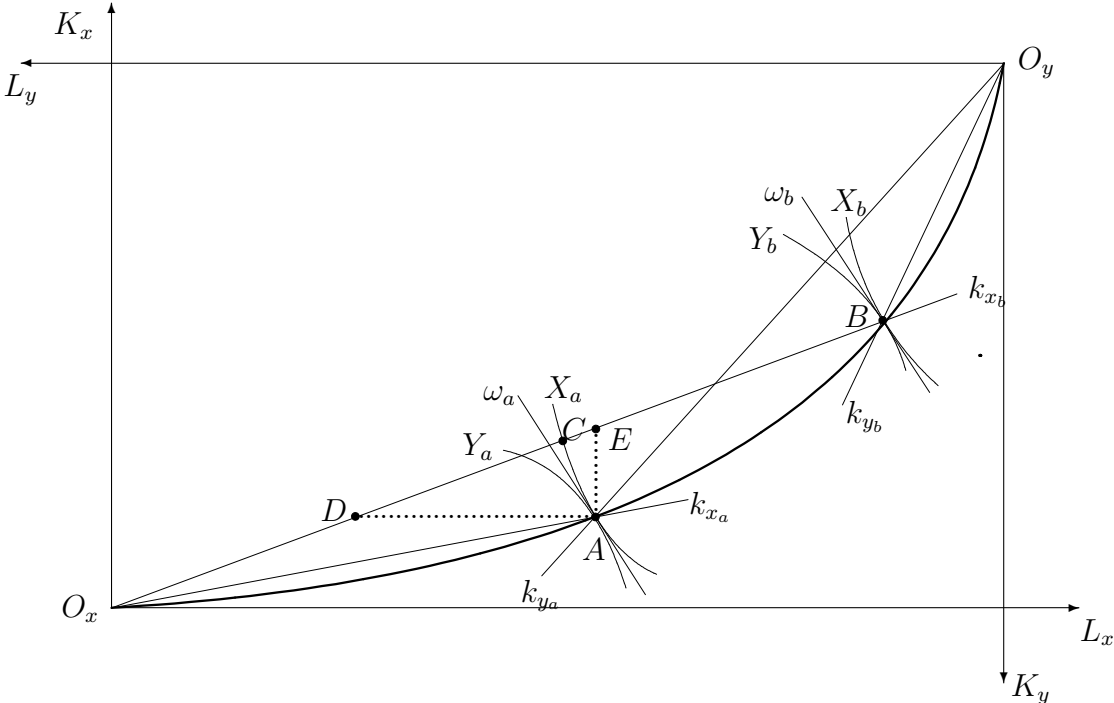


Figura 7: Variazioni nei prezzi dei beni e variazioni nei prezzi dei fattori

Dunque un aumento del prezzo relativo di un bene (in questo caso il bene X), aumenta il rendimento relativo del fattore di produzione utilizzato in modo intensivo in quel settore (in questo caso il lavoro). Ovviamente una cosa analoga accade di fronte ad un aumento del prezzo di Y .

Intuizione economica: Dato che P_x aumenta, la produzione di X aumenta mentre quella di Y diminuisce. L'aumento di X comporta una maggior domanda di entrambi i fattori di produzione, ma in particolare del lavoro dato che X è *labour intensive*. La diminuzione di Y comporta d'altro canto una diminuzione della domanda di fattori, ed in particolare di capitale dato che Y è *capital intensive*. L'effetto complessivo dell'aumento di X e della diminuzione di Y sul mercato dei fattori di produzione è quello di creare un eccesso di domanda di lavoro ed un eccesso di offerta di capitale. Il rapporto $\omega = w/r$ aumenta.

Abbiamo dimostrato che esiste una unica relazione tra i prezzi relativi dei fattori (ω) ed i prezzi relativi dei beni p . Analiticamente possiamo scrivere tale relazione in questa forma:

$$\frac{w}{r} = G\left(\frac{P_x}{P_y}\right)$$

Ove G definisce una funzione la cui forma precisa dipende dalle funzioni di produzione relative al bene Y ed al bene X . Poichè non ci sono differenze di tecnologia tra l'economia domestica e l'economia estera, ne consegue che la funzione G è la medesima per le due economie.

Ne nascono due conseguenze:

- In autarchia se $p_f < p_h$ (si veda supra), ne consegue che $\omega_f < \omega_h$
- Se in seguito al commercio internazionale il prezzo relativo dei beni converge al livello p^* , ne consegue che a p^* deve essere associato *un solo* livello di ω

Teorema 2 (Equalizzazione dei prezzi dei fattori di produzione) : *in presenza di tecnologie identiche caratterizzate da rendimenti di scala costanti, il libero commercio dei beni porterà alla completa equalizzazione del prezzo relativo dei fattori di produzione, a patto che i due paesi continuino a produrre entrambi i beni*

così come il teorema sopra descritto risulta un “corollario” del teorema di H-O, da quest'ultimo possiamo derivare altri due importanti corollari.

5 Stolper - Samuelson

In questa e nella prossima sezione illustreremo due corollari del teorema di H-O che ci consentono di avolgere interessanti esercizi di statica comparata.

Abbiamo derivato precedentemente che esiste una relazione biunivoca tra il prezzo relativo dei fattori ed il prezzo relativo dei beni prodotti. Stolper e Samuelson hanno investigato

questi aspetti in maggior dettaglio; in particolare si sono chiesti quale relazione ci fosse tra la variazione dei prezzi relativi dei beni e la variazione del rendimento dei fattori di produzione *per una data dotazione fattoriale iniziale*.

Sappiamo che, per assunzione, i mercati dei beni e dei fattori di produzione sono perfettamente concorrenziali. Dunque per ogni impresa che massimizza i profitti si deve verificare (per ogni settore di produzione) che:

$$MPL_x = \frac{w}{P_x} \quad MPK_x = \frac{r}{P_x} \quad (3)$$

$$MPL_y = \frac{w}{P_y} \quad MPK_y = \frac{r}{P_y} \quad (4)$$

Dato che tutte le equazioni di cui sopra devono essere contemporaneamente soddisfatte in equilibrio, ne consegue che se il prodotto marginale del lavoro aumenta nelle due industrie sia w/P_x che w/P_y devono aumentare; al tempo stesso r/P_x e r/P_y diminuiscono se e solo se MPK diminuisce in entrambi i settori. Questo comportamento può essere facilmente compreso riprendendo la figura 7. Le inclinazioni dei raggi che partono dalle origini O_x e O_y rappresentano i rapporti capitale lavoro k che sono scelti nelle due industrie nell'equilibrio a cui ci si riferisce. Nel punto B sia i raggi riferiti a y che quelli riferiti a X sono più inclinati rispetto ai raggi relativi al punto A: l'aumento di ω che si verifica passando da A a B induce *entrambi* i beni ad essere prodotti con relativamente più capitale e relativamente meno lavoro.

Inoltre, il maggior rapporto capitale lavoro incrementa il MPL e riduce il MPK in *entrambi* i settori. Consideriamo lo spostamento da A a B: sappiamo che con funzioni di produzione omogenee l'inclinazione degli isoquanti è costante lungo ogni raggio dall'origine. L'inclinazione degli isoquanti è pari a $\frac{MPL}{MPK}$. Inoltre è possibile dimostrare che in presenza di rendimenti di scala costante non solo il rapporto tra i prodotti marginali è costante ma anche i singoli prodotti marginali sono costanti lungo ogni raggio dall'origine. Dunque il MPL è costante lungo ogni punto della retta O_xCB . Consideriamo il punto D: muovendoci da A D abbiamo diminuito la quantità di lavoro senza alterare la quantità di capitale. Per la legge dei rendimenti marginali decrescenti se, a parità di K , diminuisce la quantità impiegata di lavoro, il MPL aumenta (si veda la figura 8 che rappresenta la funzione di produzione espressa solo come funzione del lavoro e disegnata per un dato stock di capitale). Dal punto di vista del prodotto marginale, lo spostamento da A a D è perfettamente equivalente allo spostamento da A a B. Dunque un aumento del prezzo relativo di X genera un aumento del prodotto marginale del lavoro e dunque un aumento di w/P_x . Un ragionamento analogo può essere effettuato con riferimento allo spostamento verticale da A a E. In questo caso abbiamo aumentato la quantità di capitale mantenendo invariata quella di lavoro; ciò comporta una riduzione del MPK e dunque del rapporto r/P_x . E' possibile generalizzare questo risultato

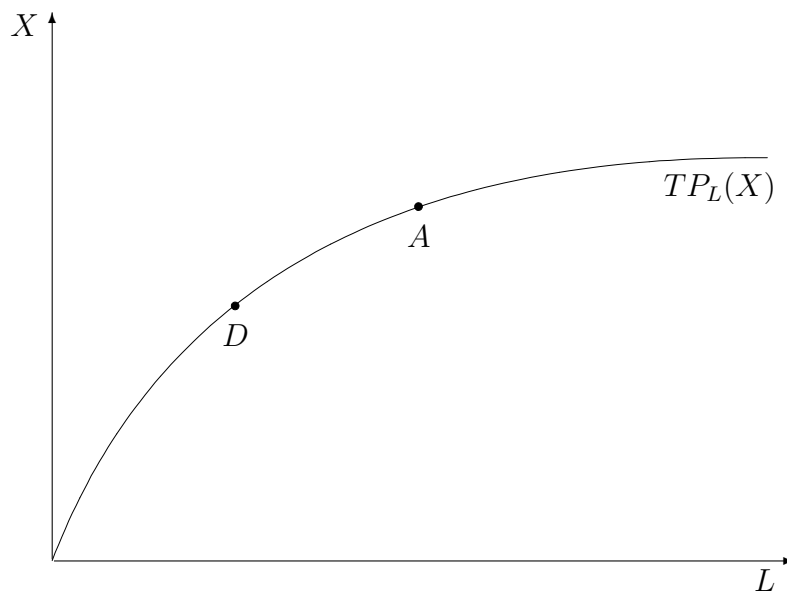


Figura 8: Andamento dell'output in funzione del lavoro (mantenendo costante il capitale)

ad ogni variazione del rapporto capitale lavoro:

Teorema 3 (Stolper-Samuelson) : *Mantenendo fisse le dotazioni dei fattori di produzione, un aumento nel prezzo relativo di un bene genera un aumento del rendimento reale del fattore utilizzato più intensamente nella produzione del bene in questione, mentre riduce il rendimento reale dell'altro fattore.*

Dato che di fronte ad un aumento del prezzo del bene X il rapporto w/P_x deve aumentare, in termini relativi la variazione del prezzo dei fattori di produzione deve essere maggiore della variazione del prezzo del bene.

$$\% \Delta r < \% \Delta p_y < \% \Delta p_x < \% \Delta w$$

Una variazione nei prezzi dei beni modifica quindi la distribuzione dei rendimenti di capitale e lavoro.

Il teorema di Stolper-Samuelson ha implicazioni importanti per lo studio del commercio estero in quanto illustra gli effetti del commercio sui rendimenti dei fattori.

Se H si apre al commercio con F, a seguito del teorema di equalizzazione dei prezzi, il prezzo relativo di X diminuisce in H e aumenta in F. Il teorema di S-S ci dice che il lavoro risulta relativamente più premiato in F ed il capitale in H, ovvero in ogni nazione viene premiato il fattore relativamente più abbondante.

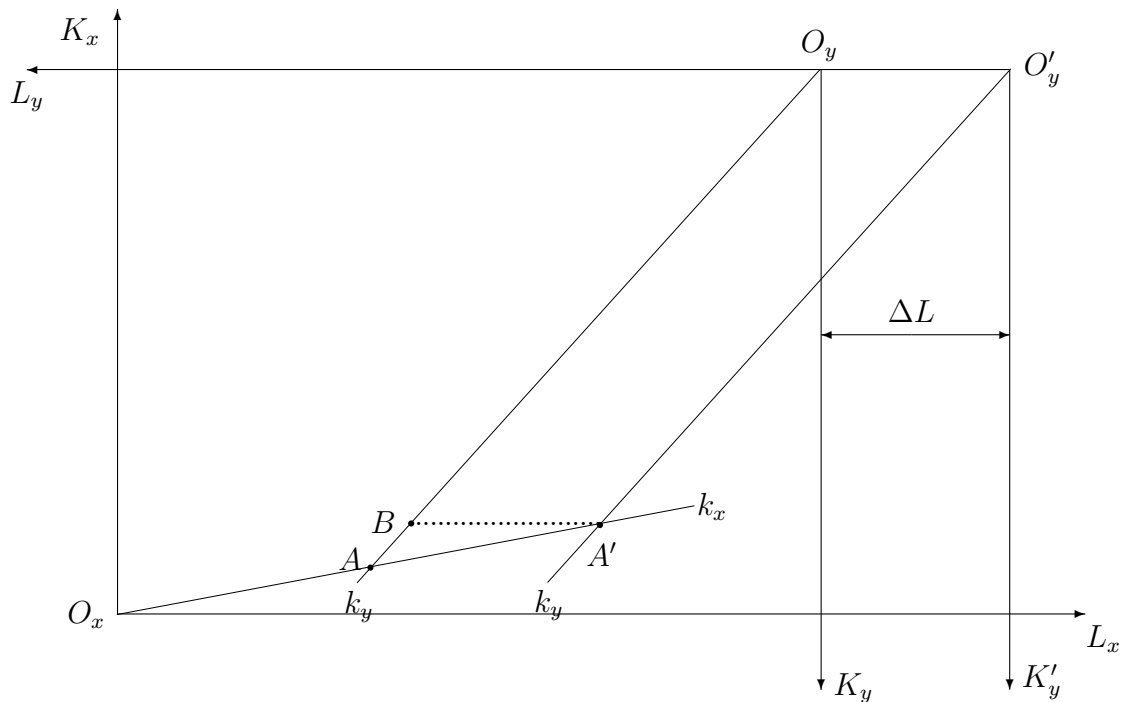


Figura 9: Variazioni nelle dotazioni e variazioni nell'output

Intuizione economica: ogni paese con l'apertura al commercio diviene un esportatore dei servizi del proprio fattore più abbondante, determinando un aumento della domanda per quel fattore; al contempo il paese diviene un importatore del fattore meno abbondante generando una diminuzione della domanda di quel fattore.

Dunque rispetto al modello ricardiano qui vi sono effetti redistributivi: in Ricardo tutti i lavoratori erano identici e guadagnavano allo stesso modo dal commercio. Qui solo il fattore abbondante guadagna dal commercio.

6 Rybczynski

Il teorema di Rybczynski è il secondo corollario al teorema di H-O. Il teorema è relativo alla relazione tra una variazione nella dotazione dei fattori e la variazione dell'output *mantenendo fissi i prezzi dei beni*.

La figura 9 rappresenta la medesima situazione della figura 7 con la differenza che non abbiamo riportato gli isoquanti e la curva dei contratti, ma solo i raggi che rappresentano il rapporto capitale lavoro utilizzato in equilibrio in ogni industria. L'equilibrio iniziale è rappresentato dal punto A. Supponiamo ora di aumentare la dotazione di lavoro dell'economia

di ΔL . Ciò corrisponde ad un incremento di dimensioni del box di Edgeworth lungo l'asse orizzontale. Ricordiamo che per assunzione i prezzi relativi dei beni p rimangono immutati e, di conseguenza, anche i prezzi dei fattori di produzione ω , rimangono invariati. Poiché tutti i prezzi relativi sono invariati, anche il rapporto capitale / lavoro rimane invariato (le imprese non hanno alcun incentivo a sostituire capitale con lavoro e/o viceversa se non variano i prezzi relativi dei fattori). Tutto ciò implica che, anche se la dotazione di lavoro è aumentata, il raggio k_x rimane invariato, mentre il raggio k_y si sposta parallelamente verso destra dal punto O_y al punto O'_y . Il nuovo punto di equilibrio è A' . Ci chiediamo quali sono gli effetti di una variazione della dotazione di lavoro sulla quantità prodotta dei due beni. Il calcolo per il bene X è estremamente semplice: poiché A' giace sullo stesso raggio rispetto a A , ma è spostato verso destra, in A' passerà un isoquante corrispondente ad un livello di X maggiore. Dunque X aumenta. Allo stesso tempo l'output del bene Y deve diminuire: è sufficiente tracciare una linea orizzontale che congiunge A' con B ; poiché $O_y A > O'_y A'$, per il punto A' deve passare un minor isoquante di Y rispetto al punto A . Dunque Y diminuisce.

Teorema 4 (Rybczynski) *Mantenendo fissi i prezzi dei beni, un aumento nella dotazione di un fattore produttivo genera un aumento più che proporzionale nella produzione del bene che utilizza quel fattore più intensamente ed al contempo una riduzione della produzione dell'altro bene (che utilizza il fattore aumentato con minore intensità).*

Si noti che anche per il teorema di Rybczynski esiste un effetto di “magnificazione” tale per cui la variazione in percentuale (in termini assoluti) dell'output è maggiore della variazione in percentuale delle dotazioni fattoriali; in questo esempio si verifica che:

$$\% \Delta Y < \% \Delta \bar{K} < \% \Delta \bar{L} < \% \Delta X$$

Il teorema di R ha alcuni risultati controintuitivi: in genere ci si attende che a fronte di un aumento della forza lavoro, ad esempio in seguito ad una massiccia immigrazione, aumenti la produzione di entrambi i beni. Il teorema di R ci dice invece che aumenta solo la produzione di X (bene labour intensive) mentre diminuisce quella di Y . L'intuizione economica è la seguente: poiché i prezzi dei beni sono rimasti costanti (per ipotesi), rimangono costanti anche i prezzi dei fattori produttivi (si veda la dimostrazione del teorema Stolper-Samuelson) e dunque rimane costante anche il mix di fattori produttivi utilizzato. Supponiamo che L aumenti del 10% e che K rimanga costante. La produzione di entrambi i beni non può aumentare perché altrimenti non ci sarebbe abbastanza capitale nell'economia. Al tempo stesso non può accadere che diminuisca la produzione di entrambi i beni perché altrimenti i fattori non verrebbero utilizzati completamente (il che va contro le ipotesi di base). Dunque la produzione di un bene deve aumentare mentre quella dell'altro deve diminuire. Aumenta la produzione del bene che utilizza il lavoro con maggiore intensità.

Implicazione del teorema di R: considerate una piccola economia aperta in cui i prezzi relativi sono determinati dai mercati internazionali (questa è una conseguenza del fatto che

l'economia è aperta ma anche piccola, ovvero non in grado di influenzare i prezzi con le proprie quantità). In questo scenario i prezzi relativi rimangono costanti (come nel teorema di R) nel tempo. Di conseguenza cambiamenti nelle dotazioni fattoriali dell'economia comporterebbero variazioni nel grado di specializzazione commerciale. Ad esempio una economia inizialmente abbondante di lavoro, se sperimenta una rapida accumulazione di capitale (ricordate i modelli di crescita del corso di macroeconomia) può sperimentare uno spostamento dei propri pattern commerciali esportando sempre più beni capital intensive.

Allo stesso tempo se un paese vede aumentare la forza lavoro esso vedrà aumentare le importazioni del bene ad alta intensità di capitale mentre vedrà aumentare le esportazioni del bene ad alta intensità di lavoro.

7 Relazione tra H-O, Stolper Samuelson e Rybczynski

Il teorema di H-O dice che un paese tende ad esportare il bene che utilizza più intensamente il fattore relativamente più abbondante

Di questo teorema esistono due “versioni”, una versione nei prezzi ed una nelle quantità; la differenza tra le due versioni sta nell'interpretazione del termine “abbondante” nell'enunciato del teorema.

La versione nelle quantità del teorema di H-O deriva direttamente dal teorema di Rybczynski; in questo caso “abbondanza relativa” è riferita alle quantità di capitale e lavoro. La versione nei prezzi deriva dal teorema di Stolper Samuelson e; in questo caso il termine “relativamente più abbondante” significa minori prezzi relativi dei fattori nella situazione di autarchia (pre-commercio). Infatti se il paese home (H) è relativamente più abbondante di capitale rispetto al paese foreign (F), sarà anche caratterizzato da un prezzo relativo del capitale inferiore. Infatti abbiamo precedentemente dimostrato che:

$$\frac{r^h}{w^h} < \frac{r^f}{w^f}$$