RIPASSO DI MICROECONOMIA

per i corsi di

Scienza delle Finanze

Economia Pubblica

Economia Sanitaria

Versione Marzo 2004

Indice

Parte I

Teoria

Capitolo 1

Teoria del consumatore

1.1 Ingredienti fondamentali

1. *l'insieme delle scelte possibili:* Il consumatore sceglie degli oggetti da un insieme $S = \{a, b, c, ...\}$, i cui elementi possono essere qualunque oggetto di interesse (p.es. panieri di beni, film, partiti politici etc.).

2. le *preferenze:* Esiste una relazione di preferenza: "R'' che si scrive "aRb'' e si legge "a è almeno tanto preferito quanto b". Esistono anche una relazione di indifferenza "I'' che si scrive "aIb'' e si legge "a è indifferrente a b" e una relazione di preferenza stretta "P'' che si legge "a è preferito a b".

3. l'*analisi dell'equilibrio del consumatore* che permette di determinare quale opzione, tra quelle che questi può permettersi, soddisfi al meglio le sue preferenze. L'analisi dell'equilibrio unisce l'informazione relativa alle possibilità oggettive con quella relativa alle preferenze del consumatore.

1.2 Proprietà della relazione di preferenza

1. *Transitività*: xRy e yRz implica xRz.

2. *Completezza*: dati x, y in S, abbiamo o xPy oppure yPx oppure xIy.

3. *Continuità*: se xRy, un "piccolo" spostamento da x a x' implicherà $x'Ry$

Risultato: Date preferenze transitive, complete e continue, esisterà una funzione di utilità $U(.)$ che *rappresenta* le preferenze, cioé aRb se e solo se $U(a) \geq U(b)$.

Definizione 1.1 *Scelta razionale: Esiste una funzione di utilità che è massimizzata in modo coerente*

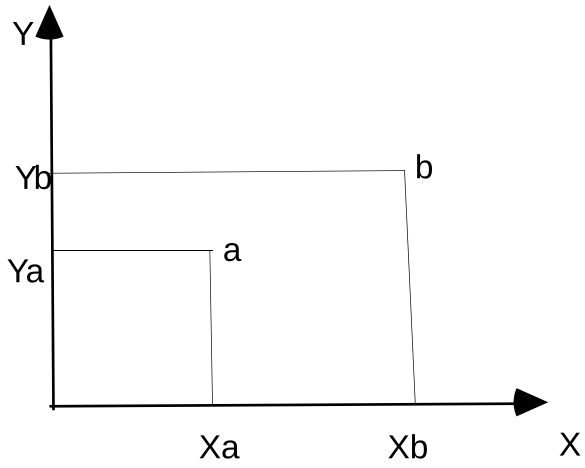


Figura 1.1:

Consideriamo ora il problema della scelta tra diversi panieri di beni, con particolare riferimento al caso di due beni, X e Y, in modo che possiamo impiegare il sistema di assi cartesiani (figura 1.1).

Definizione 1.2 *Postulato di Monotonicità: Se $X_b \geq X_a$ e se $Y_b \geq Y_b$, allora $U(X_b, Y_b) \geq U(X_a, Y_a)$.*

Quali sono i panieri "non confrontabili" rispetto ad un dato paniere a usando solamente il criterio di monotonicità? Sono compresi nelle due aree denotate 'NC' descritte nella figura 1.2.

Definizione 1.3 *Curva di indifferenza passante per a: Tutti i punti indifferenti ad a.*

Quale andamento avrà la curva di indifferenza (figura 1.3)? Dal postulato di monotonicità segue che le curve di indifferenza devono avere un andamento decrescente. Inoltre:

Definizione 1.4 *Proprietà di Convessità: Le curve di indifferenza sono convesse verso l'origine.*

Perché? Cosa vuol dire? Vuol dire che si preferisce la varietà, per esempio se sono indifferente tra: {6 mele,2 pere} e {2 mele,6 pere}, allora preferisco {4 mele,4 pere}.

La convessità delle curve di indifferenza è anche chiamata proprietà del *Saggio Marginale di Sostituzione* (*SMS*) decrescente.

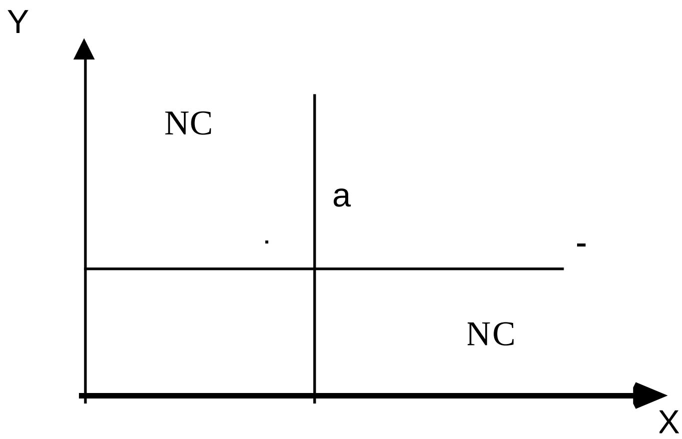


Figura 1.2:

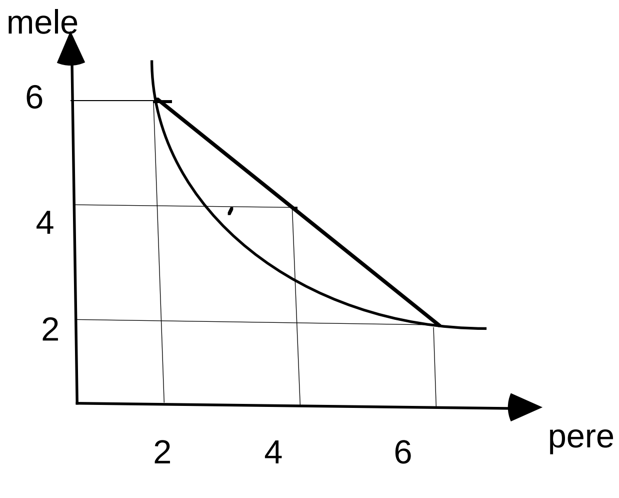


Figura 1.3:

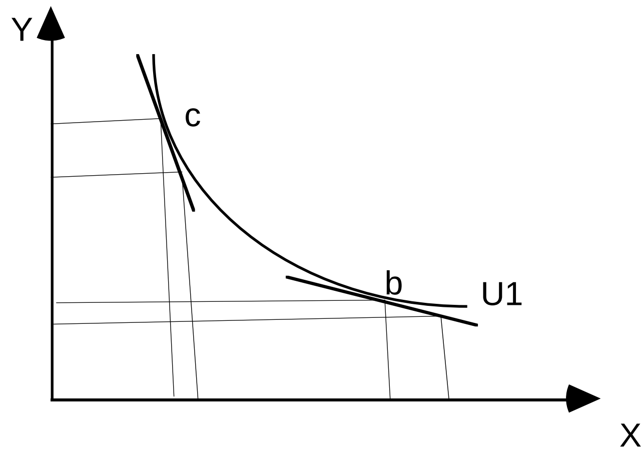


Figura 1.4:

$SMS_{XY} = -\frac{\Delta Y}{\Delta X} |_{U=U1}$, cioé quanto il consumatore è disposto a cedere del bene Y per ottenere una unità aggiuntiva del bene X e rimanere allo stesso livello di utilità. Per variazioni infinitesimali il SMS in un dato punto è dato dalla derivata della curva di indifferenza in quel punto (figura 1.4).

SMS_{XY} è decrescente; se il consumatore parte dal punto c è disposto a cedere una grande quanità di Y per ottenere un po' di X, mentre in b avviene il contrario.

Nota 1.1 *Data una mappa di curve di indifferenza, dalla proprietà di transitività della relazione di preferenza segue che le curve di indifferenza non si intersecano (figura 1.5).*

Dato un punto a che si trova sia nella curva di indifferenza U_1 che nella curva di indifferenza U_2, questo avrà la stessa utilità del punto b che si trova su U_1. Per la transitività delle preferenze, b ha la stessa utilità di c che si trova su U_1. Ma questo è in contraddizione con la definizione stessa di curva di indifferenza che vuole che al punto b e al punto c siano associati livelli di utilità diversi.

1.3 Esempi di funzioni di utilità

1. Caso standard. Funzione di utilità *Cobb-Douglas*: $U(X,Y) = X^{\alpha}Y^{\beta}$ con α, β costanti positive (figura 1.6).

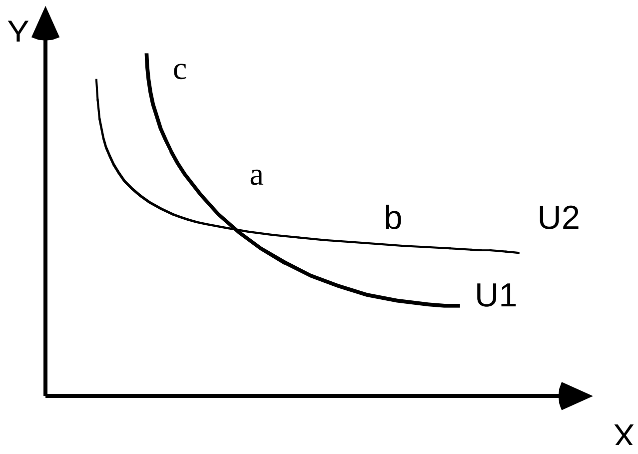


Figura 1.5:

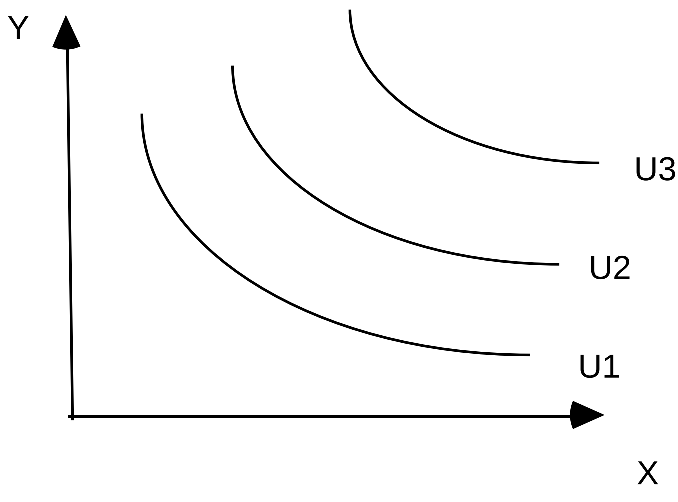


Figura 1.6:

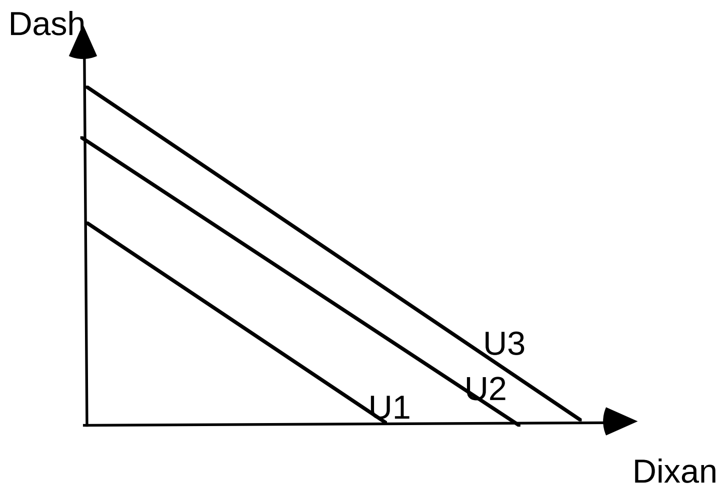


Figura 1.7:

2. *Sostituti perfetti* (esempio: Dash e Dixan): $U(X,Y) = \alpha X + \beta Y$, α, β costanti positive (figura 1.7).

3. *Complementari* (esempio: scarpa destra e scarpa sinistra): $U(X,Y) = min\{\alpha X, \beta Y\}$, α e β costanti positive (figura 1.8).

La sostitituibilità si misura mediante l'*elasticità di sostituzione*, che è eguale a zero nel caso di beni complementari e ad infinito nel caso di beni sostituti perfetti.

1.4 I "mali" economici

Se X è un *male* (ad esempio inquinamento atmosferico o acustico, oppure ore di lavoro), allora le curve di indifferenza avranno l'andamento descritto in figura 1.9.

1.5 Il vincolo di bilancio

L'insieme delle scelte possibili è definito mediante il *vincolo di bilancio* (figura 1.10): un consumatore che possiede un reddito R e può acquistare i beni X ed Y al prezzo P_X e P_Y avrà un vincolo di bilancio dato dall'equazione:

$$R = P_X X + P_Y Y$$

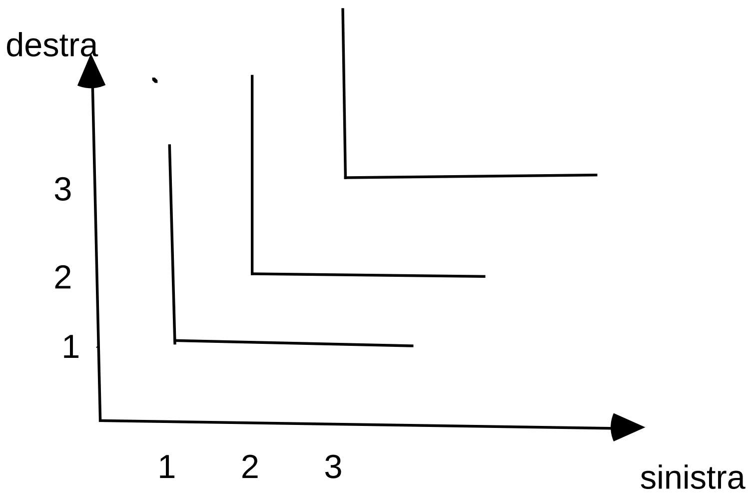


Figura 1.8:

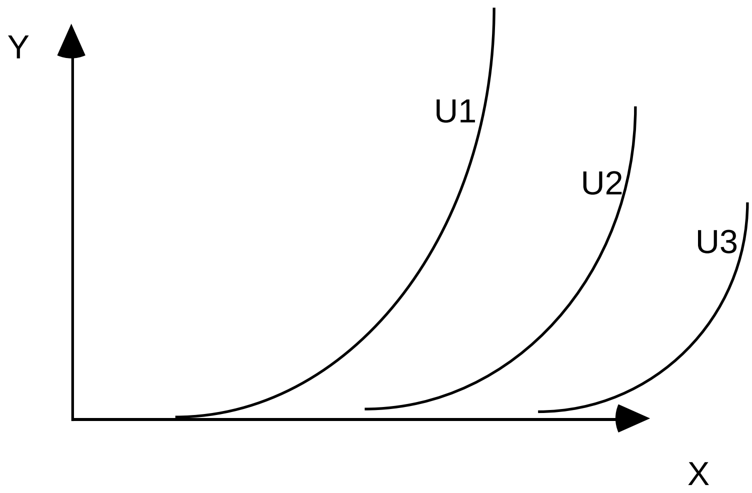


Figura 1.9:

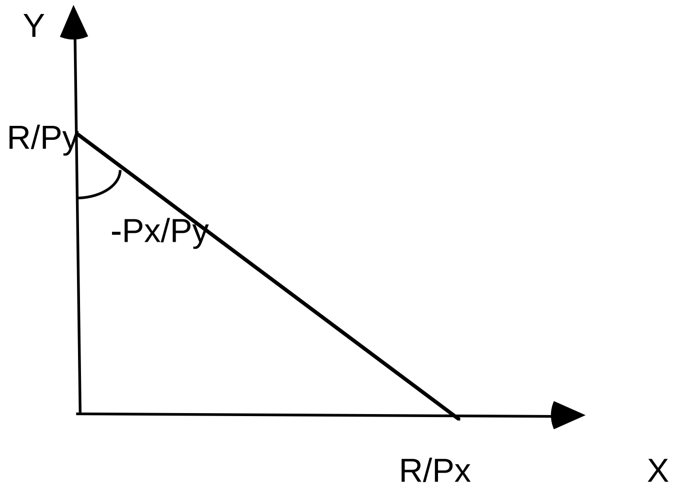


Figura 1.10:

Nota l'equazione della retta $Y = R/P_Y - (P_X/P_Y)X$. Nota inoltre che l'insieme delle scelte possibili è dato da tutta l'area *sotto* il vincolo di bilancio, ma, dato il postulato di monotonicità, il consumatore sceglierà sempre un punto *sulla* linea del bilancio.

1.5.1 Come varia il vincolo di bilancio?

1. Aumento di P_Y (figura 1.11)
2. Aumento di R (figura 1.12)
3. Regalo di una quantità Y^*, non vendibile sul mercato (figura 1.13)

1.6 L'equilibrio del consumatore

Problema: Il consumatore sceglie X ed Y in modo da massimizzare $U(X,Y)$ soggetto al vincolo $R = P_X X + P_Y Y$.

In equilibrio, nel punto a: $SMS_{XY} = P_X/P_Y$ (figura 1.14)

1.7 Analisi di statica comparata

Consideriamo due casi: un aumento del prezzo di un bene e un aumento del reddito.

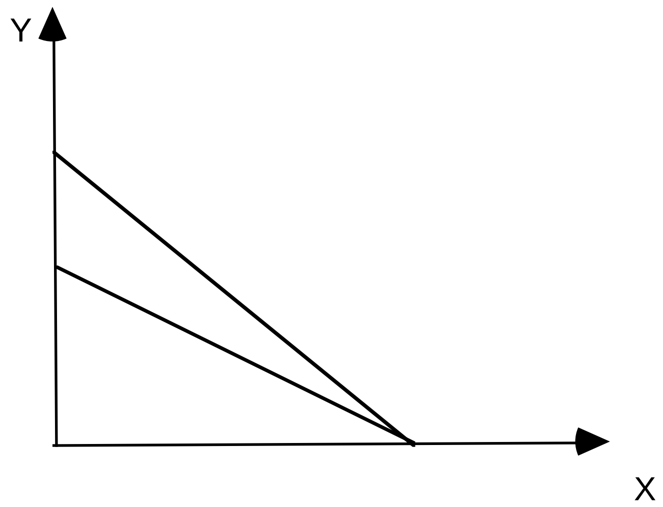


Figura 1.11:

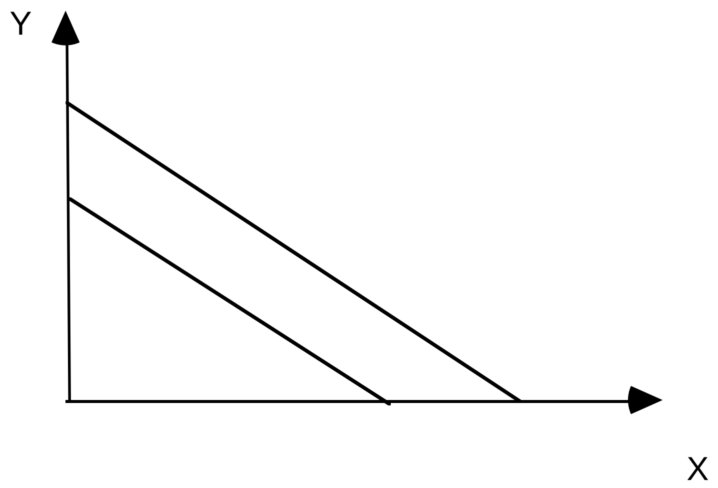


Figura 1.12:

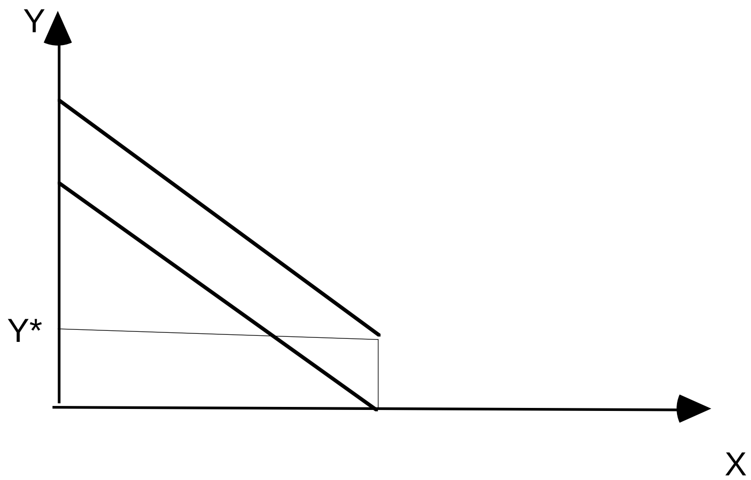


Figura 1.13:

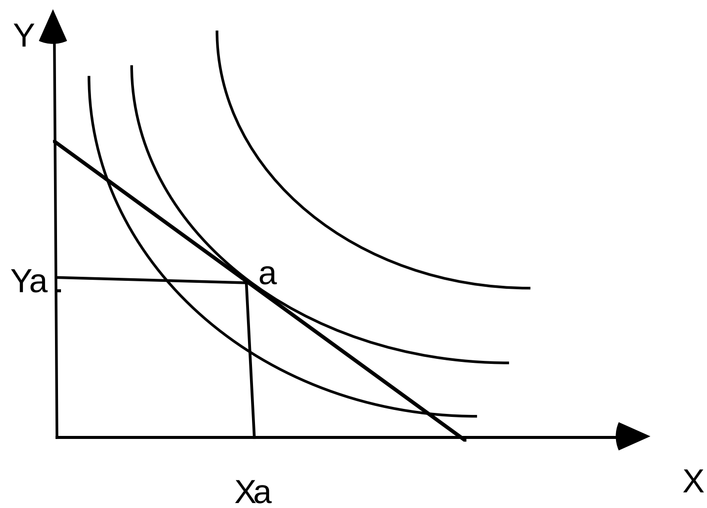


Figura 1.14:

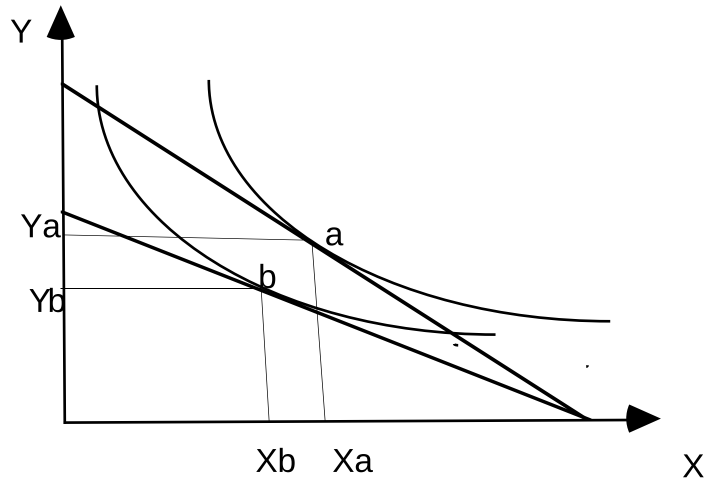


Figura 1.15:

1. Aumento del prezzo di Y. Per effetto dell'aumento del prezzo del bene Y le quantità consumate dei due beni possono diminuire come descritto nella figura 1.15.

   Tuttavia non è sempre vero che all'aumentare del prezzo di Y le quantità di X ed Y diminuiscano.

   Nel caso descritto dalla figura 1.16, dopo l'aumento del prezzo di Y, la domanda di Y è aumentata.

   Nel caso descritto dalla figura 1.17, dopo l'aumento del prezzo di Y, la domanda di X è aumentata.

2. Aumento del reddito (figura 1.18):

1.8 La curva di Engel

La "curva di Engel" considera la relazione tra reddito e domanda di un bene. Questa relazione è descritta nella figura 1.19

Un bene X tale che $\partial X/\partial R > 0$ si chiama "bene normale", mentre se $\partial X/\partial R < 0$ si chiama "bene inferiore".

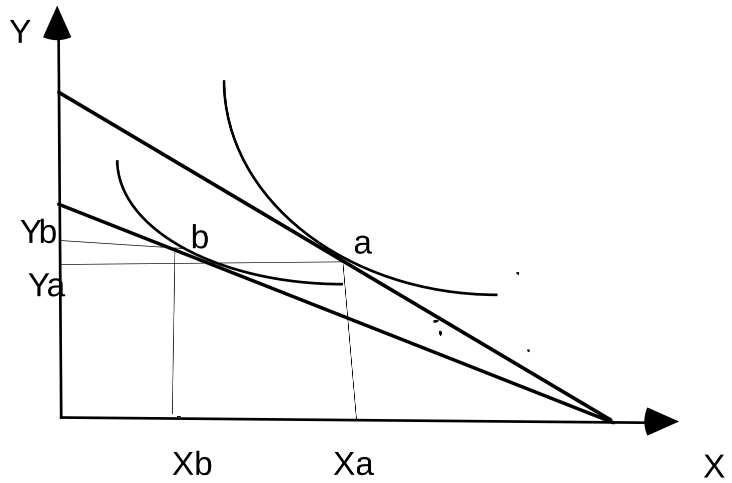


Figura 1.16:

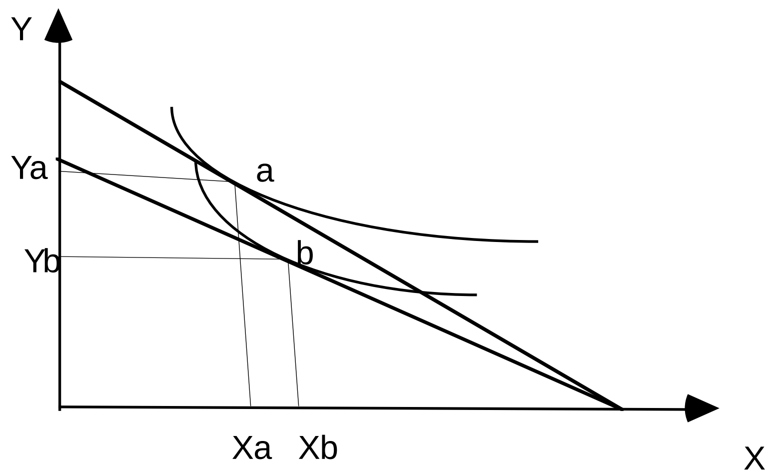


Figura 1.17:

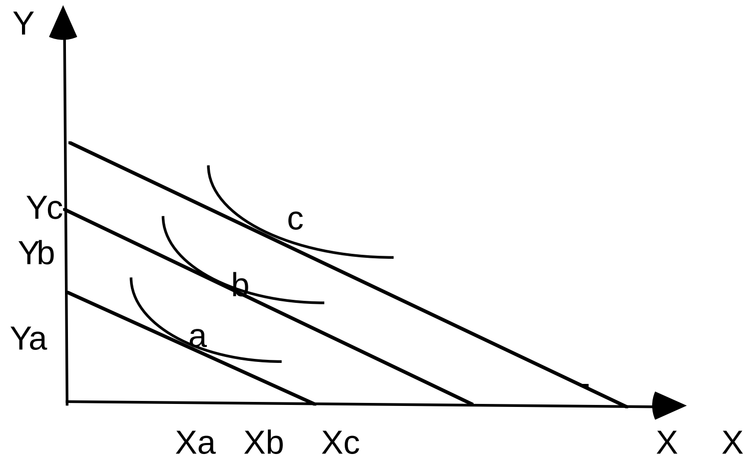


Figura 1.18:

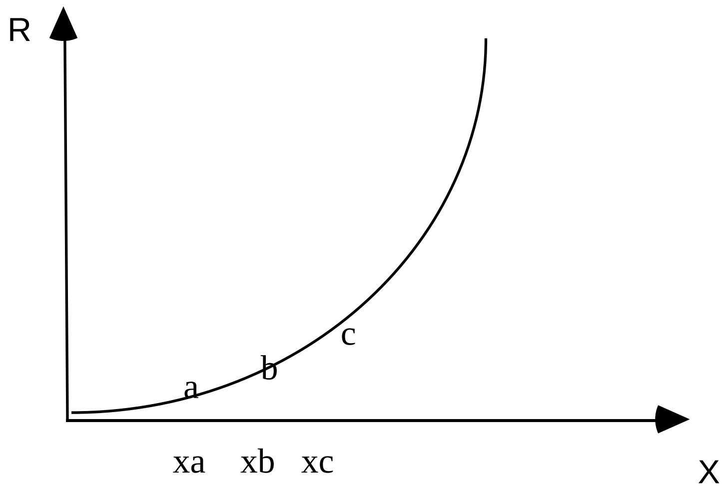


Figura 1.19:

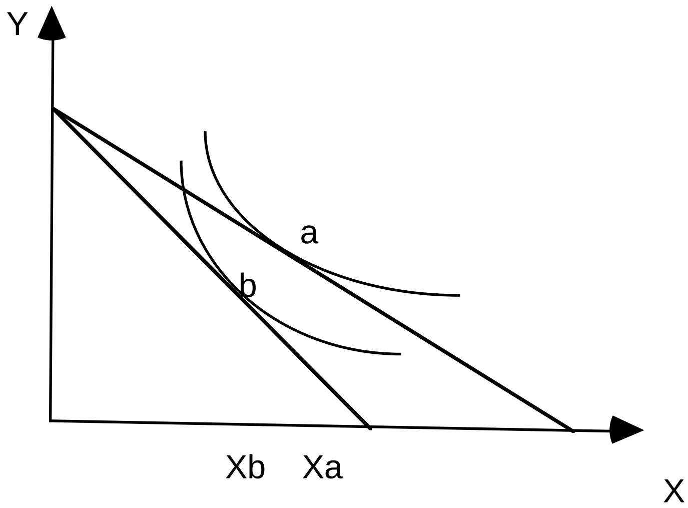


Figura 1.20:

1.9 La curva di domanda e la rendita del consumatore

Consideriamo un consumatore in equilibrio nel punto a (figura 1.20) e supponiamo che il prezzo di X aumenti. Il nuovo punto di equilibrio è b, con riduzione della quantità domandata di X da X_a a X_b. Possiamo tracciare i due punti corrispondenti ad a e b nel grafico 1.21, che considera la relazione tra quantità domandata di X e il suo prezzo. Sia P_0 il prezzo iniziale e P_1 il nuovo prezzo.

Se ripetiamo l'operazione per tutti i prezzi possibili, otteniamo la *curva di domanda* di X, che considera come la quantità di X cambia al cambiare del prezzo P_X mantenendo costante il reddito R e i prezzi degli altri beni.

Supponiamo ora che dal nuovo punto di equilibrio b il prezzo di X ritorni al livello precedente (figura 1.22), ma il reddito si riduca in modo tale da mantenere il consumatore sulla stessa curva di indifferenza tangente per b. La nuova retta di bilancio sarà parallela a quella iniziale e sarà tangente alla curva di indifferenza nel punto c.

Ciò consente di scomporre l'effetto totale dell'aumento di P_X sulla domanda di X (da a a b) in:

1. *effetto reddito*: da a a c
2. *effetto sostituzione*: da c a b.

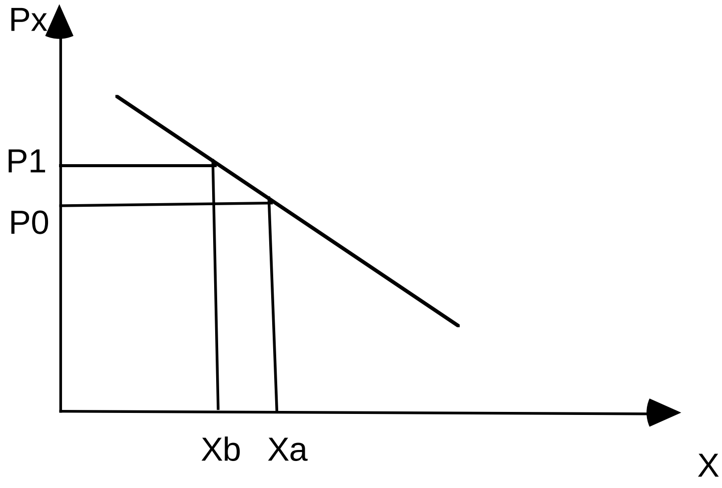


Figura 1.21:

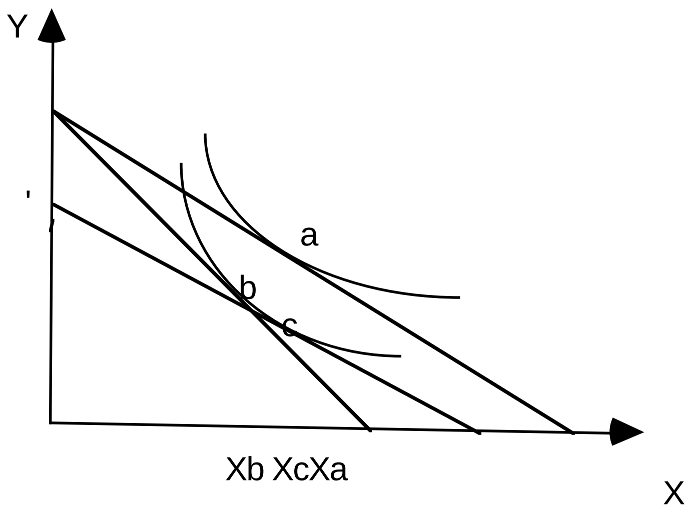


Figura 1.22:

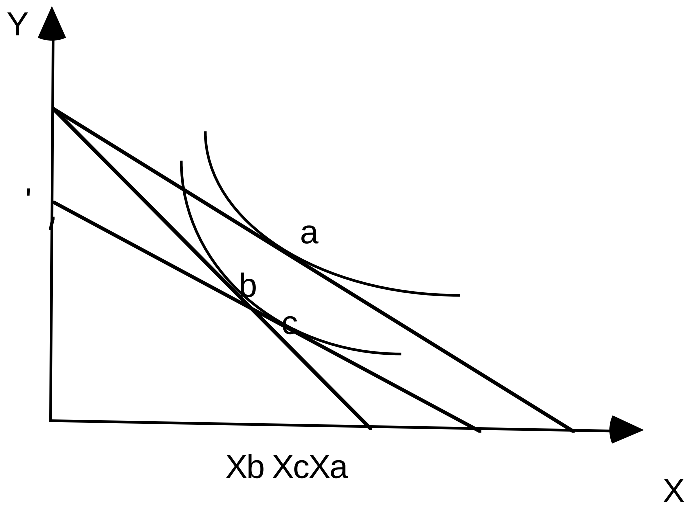


Figura 1.23:

La curva di domanda normale (chiamata anche *Marshalliana*) considera come varia la quantità di X al variare di P_X mantenendo costante R. La curva di domanda *compensata* (*Hicksiana*) considera come varia la quantità di X al variare di P_X mantenendo costante il livello di utilità:

Nota 1.2 *La curva di domanda normale e quella compensata coincidono quando l'effetto reddito è zero.*

Nota 1.3 *La curva di domanda compensata ha sempre andamento decrescente data la convessità della curva di indifferenza.*

Nel caso descritto dalle figure 1.23 e 1.24 l'effetto di reddito è positivo, cioé al diminuire del reddito la quantità domandata diminuisce (bene normale). Tuttavia, si può avere anche il caso di effetto di reddito negativo (bene inferiore), e l'effetto reddito può addirittura essere negativo e maggiore in valore assoluto dell'effetto sostituzione. In questo caso atipico la curva di domanda Marshalliana avrà andamento *crescente* rispetto al prezzo (*bene di Giffen*, figure 1.25 e 1.26):

Negli esempi precedenti abbiamo costruito la curva di domanda compensata tenendo costante il livello di utilità che si ottiene *dopo* l'aumento del prezzo. Alternativamente, potremmo prendere come riferimento il livello di utilità esistente *prima* del cambiamento del prezzo. Quindi abbiamo due curve di domanda compensata, una corrispondente al livello di utilità iniziale U_0 e una corrispondente al livello finale U_1, come descritto dalle figure 1.27 e 1.28.

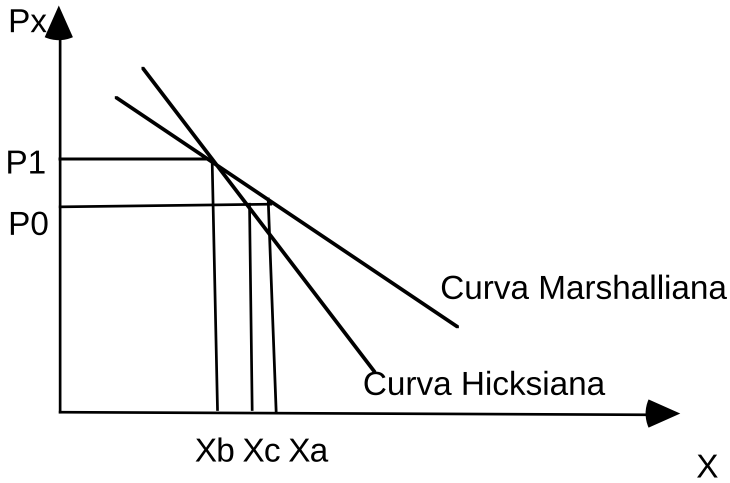


Figura 1.24:

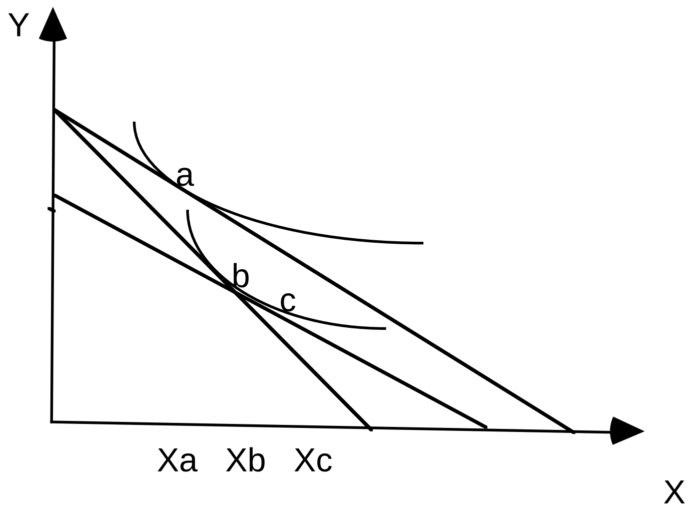


Figura 1.25:

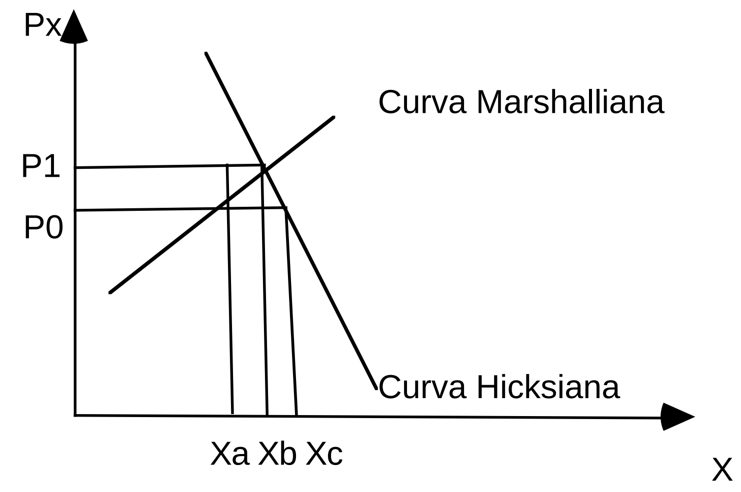


Figura 1.26:

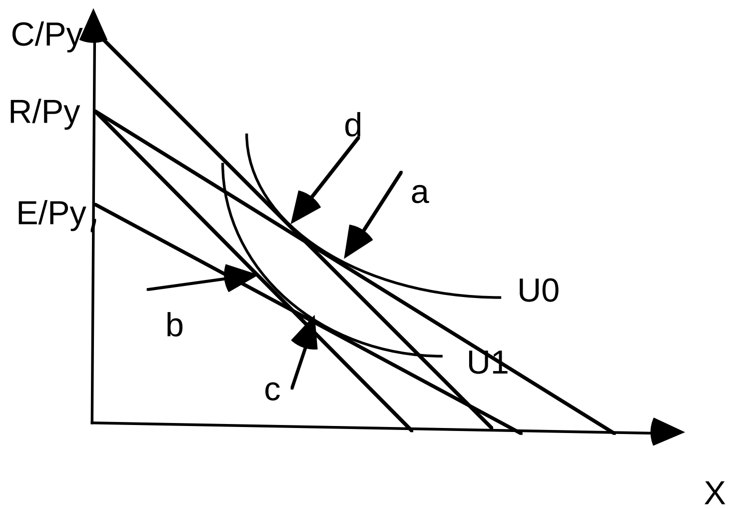


Figura 1.27:

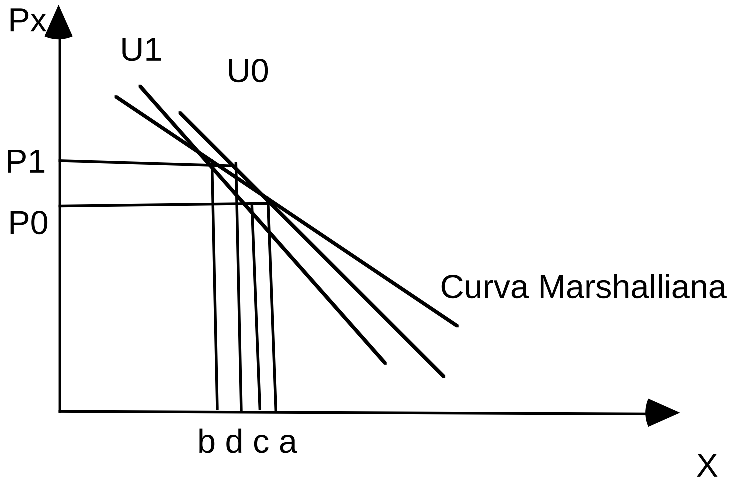


Figura 1.28:

La curva di domanda compensata non è osservabile empiricamente (ma è possibile stimarla con complicate tecniche econometriche). Viene utilizzata per valutare gli effetti delle variazioni del prezzo di un bene sul benessere del consumatore. In particolare, supponiamo di voler misurare in termini monetari il danno subito dal consumatore a causa dell'aumento del prezzo di X. Il criterio da adottare è quello della *disponibilità a pagare:* quanto il consumatore sarebbe disposto a pagare pur di non subire l'aumento del prezzo. La risposta dipende dal periodo di riferimento. Se si prende come riferimento la situazione iniziale, cioé il livello di utilità U_0, allora questa quantità è chiamata *VARIAZIONE COMPENSATIVA* e viene misurata, nella figura 1.28, dalla quantità $C - R$. Se si prende come riferimento la situazione finale, cioé il livello di utilità U_1, allora questa quantità è chiamata *VARIAZIONE EQUIVALENTE* ed è eguale a $R - E$.

Per capire meglio la relazione tra cambiamenti dei prezzi ed effetti sul benessere, consideriamo l'esempio di un bene disponibile in quantità *discrete.* Supponiamo ad esempio che per attraversare un certo ponte una volta al giorno un consumatore sia disposto a pagare \$10, come descritto nella figura 1.29. Supponiamo di chiedere al consumatore quale sia la massima quantità di denaro che sarebbe disposto a pagare in più (oltre ai primi \$10) per attraversare il ponte due volte la settimana invece di una. Supponiamo che sia disposto a pagare \$8. Il consumatore è dunque indifferente tra usare il ponte una volta e pagare \$10 e usare il ponte due volte e pagare \$18. Se continuiamo sino a quando il consumatore non è più interessato ad attraversare il ponte, otteniamo la curva di domanda compensata discreta:

Definiamo *rendita del consumatore* in corrispondenza di un data quantità di consumo del

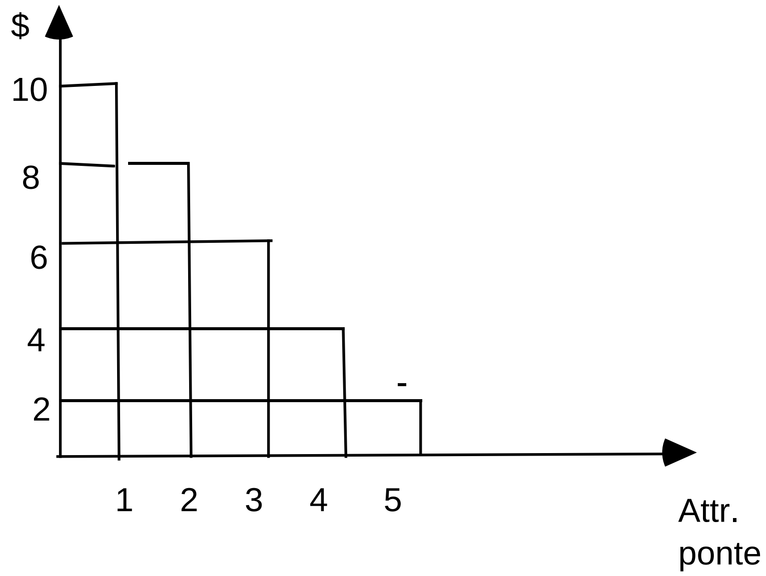


Figura 1.29:

bene come l'area sottostante alla curva di domanda in quel punto. Per esempio, la rendita del consumatore dato il prezzo \$6 per 3 attraversamenti giornalieri è eguale a \$6, l'area sotto la curva di domanda compensata.

Prendiamo la figura 1.31. Tornando al caso della curva di domanda compensata continua, essa può essere usata per considerare gli effetti sul benessere del consumatore di un cambiamento del livello dei prezzi. Si dimostra che la variazione compensativa è eguale all'area che sta sotto la curva di domanda compensata corrispondente al livello di utilità U_1 compresa tra il prezzo iniziale P_0 e finale P_1, mentre la variazione equivalente è eguale all'area che sta sotto la curva di domanda compensata corrispondente al livello di utilità U_0 compresa tra il prezzo iniziale P_0 e finale P_1.

Quindi la riduzione della rendita del consumatore sarà diversa a seconda di quale curva di domanda si prende a riferimento. La variazione equivalente corrisponde all'area A; la variazione compensativa corrisponde all'area A+B+C; e la variazione della rendita del consumatore misurata utilizzando la curva di domanda non compensata sarà eguale ad A+B. In pratica si usa spesso la curva di domanda non compensata per misurare cambiamenti della rendita del consumatore, poiché, al contrario della curva compensata, la curva marshalliana è osservabile. Si sostiene infatti che le tre curve di domanda sono tipicamente molto vicine, cosicché l'approssimazione è in genere abbastanza buona. La bontà dell'approssimazione dipende naturalmente dall'importanza dell'effetto reddito.

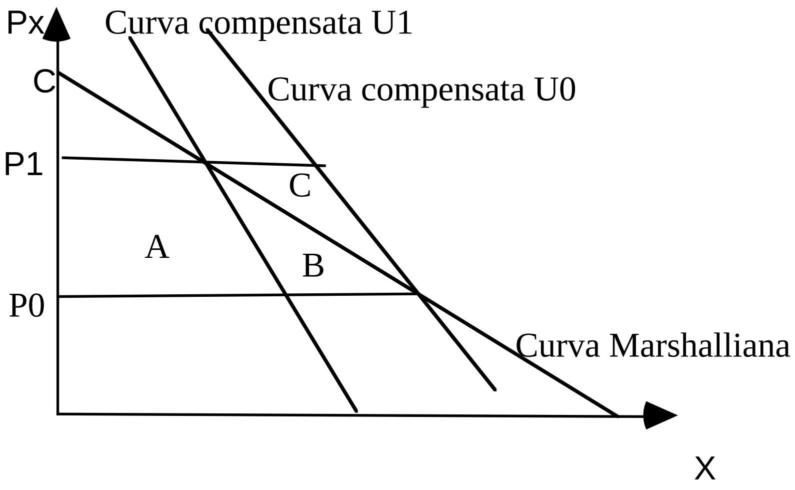


Figura 1.30:

1.10 Beni complementari e sostituti (succedanei) lordi e netti

Il bene X è chiamato *sostituto* (*succedaneo*) *lordo* di Y se $\partial X/\partial P_Y > 0$ (figura 1.32); mentre è chiamato *complementare lordo* se $\partial X/\partial P_Y < 0$ (figura 1.31):
X è un complementare lordo di Y;
X è un sostituto lordo di Y.

La definizione di beni sostituti e complementari lordi è soggetta al problema della possibile asimmetria tra due beni, in cui, a causa dell'effetto reddito, X potrebbe essere (per esempio) sostituto lordo di Y ma Y complementare lordo di X.

Per questo motivo nelle analisi teoriche si preferisce usare la definizione di beni complementari e sostituti *netti*, in cui si considera solamente l'effetto sostituzione senza considerare l'effetto reddito: X ed Y sono chiamati beni sostituti netti se $\partial X/\partial P_Y \mid_{u=cost} = \partial Y/\partial P_X \mid_{u=cost} > 0$, mentre sono chiamati beni complementari netti se $\partial X/\partial P_Y \mid_{u=cost} = \partial Y/\partial P_X \mid_{u=cost} < 0$.

1.11 La curva di domanda di mercato

Nella figura 1.33 consideriamo due individui, Tizio e Caio, con curva di domanda per il bene X (Marshalliana), D_T e D_C rispettivamente. Supponiamo che esistano solo questi due individui nel mercato. Come si trova la *curva di domanda di mercato* di X? è data dalla somma *orizzontale* delle due curve di domanda:

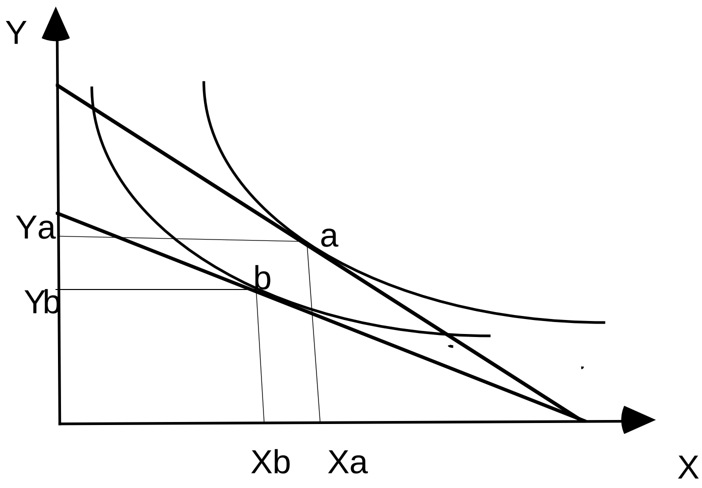


Figura 1.31:

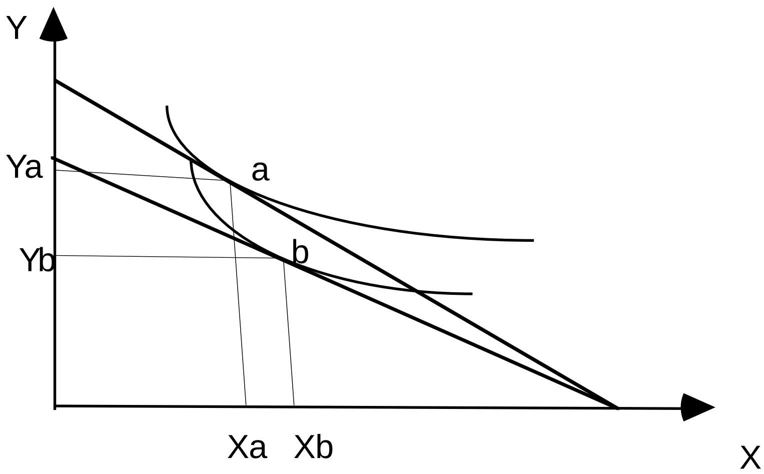


Figura 1.32:

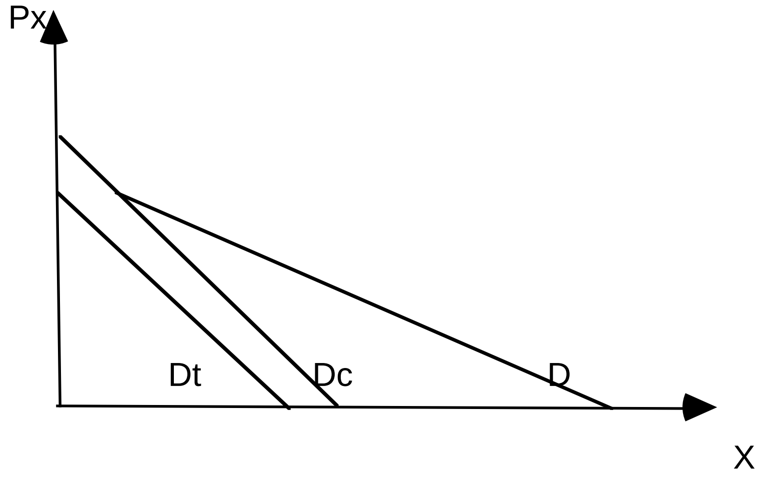


Figura 1.33:

Lo stesso procedimento può essere usato per trovare la curva di domanda compensata di mercato.

La curva di domanda di mercato dipende dal prezzo del bene, dal reddito dei consumatori, dal prezzo dei beni complementari e sostituti, dai gusti dei consumatori etc.

1.12 L'elasticità della domanda

Un modo per sintetizzare le caratteristiche fondamentali della curva di domanda di mercato è il concetto di **elasticità**, che indica come varia la quantità domandata di un certo bene al cambiare del proprio prezzo, del reddito e del prezzo degli altri beni.

L'**elasticità rispetto al proprio prezzo** indica in che percentuale varia la domanda di X in corrispondenza di un aumento percentuale del suo prezzo.

ϵ_{XP_X} := -[(cambio percentuale in X)/(cambio percentuale in P_X)], ovvero,

$$\frac{\Delta X}{X} / \frac{\Delta P_X}{P_X}$$

per intervalli finiti, e

$$\frac{\partial X}{\partial P_X} \frac{P_X}{X}$$

per intervalli infinitesimali. Nota che il segno negativo è stato omesso e il valore dell'elasticità è quindi in valore assoluto.

L'elasticità consente di definire le caratteristiche essenziali di un bene: ad esempio, diciamo che un bene è *elastico* se ha una elasticità della domanda rispetto al suo prezzo maggiore di uno; *inelastico* o *rigido* se ha elasticità della domanda inferiore ad uno; *elasticità unitaria* se ha elasticità pari ad uno.

L'**elasticità rispetto al prezzo degli altri beni** indica in che percentuale varia la domanda di X in corrispondenza di un aumento percentuale del prezzo di un altro bene P_Y.

ϵ_{XP_Y}: [(cambio percentuale in X)/(cambio percentuale in P_Y)], ovvero,

$$\frac{\Delta X}{X} / \frac{\Delta P_Y}{P_Y}$$

per intervalli finiti, e

$$\frac{\partial X}{\partial P_Y} \frac{P_Y}{X}$$

per intervalli infinitesimali. Nota anche che l'elasticità è positiva per beni sostituti e negativa per beni complementari.

L'**elasticità rispetto al reddito** indica in che percentuale varia la domanda di X in corrispondenza di un aumento percentuale del reddito.

ϵ_{XR}: [(cambio percentuale in X)/(cambio percentuale in R)], ovvero,

$$\frac{\Delta X}{X} / \frac{\Delta R}{R}$$

per intervalli finiti, e

$$\frac{\partial X}{\partial R} \frac{R}{X}$$

per intervalli infinitesimali.

Inoltre, definiamo X un *bene di lusso* se ha una elasticità della domanda rispetto al reddito maggiore di uno; *necessario* se ha elasticità della domanda rispetto al reddito minore di uno.

1.12.1 Alcuni casi particolari di curve di domanda

I seguenti costituiscono casi particolari di curve di domanda.

Curva di domanda verticale: $\Delta X = 0, \forall X$ e quindi $\epsilon_{XP_X} = 0$ (figura 1.34).

Curva di domanda orizzontale: $\Delta P_X = 0, \forall X$ e quindi $\epsilon_{XP_X} = \infty$ (figura 1.35).

Curva di domanda ad elasticità unitaria: $\frac{\partial X}{\partial P_X} = \frac{X}{P_X}$, per ogni valore di X. In questo caso, la curva di domanda è un'iperbole equilatera (figura 1.36).

Curva di domanda lineare: $X = a - bP_X$, da cui segue $\epsilon_{XP_Y} = b\frac{P_X}{X}$. Per cui, dove $X = 0$, $\epsilon_{XP_X} = \infty$; dove $P_X = 0$, $\epsilon_{XP_X} = 0$; infine, dove $\frac{P_X}{X} = 1/b$, $\epsilon_{XP_X} = 1$ (figura 1.37).

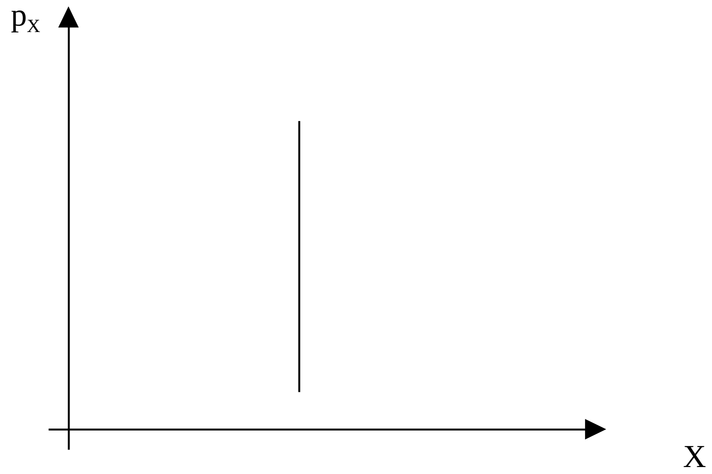


Figura 1.34:

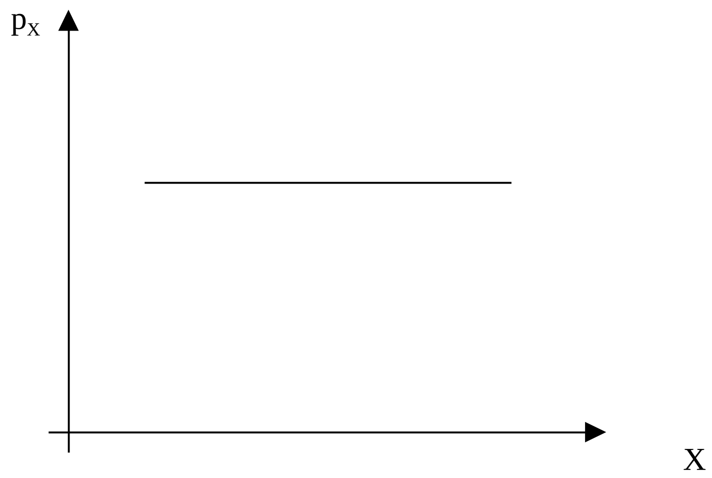


Figura 1.35:

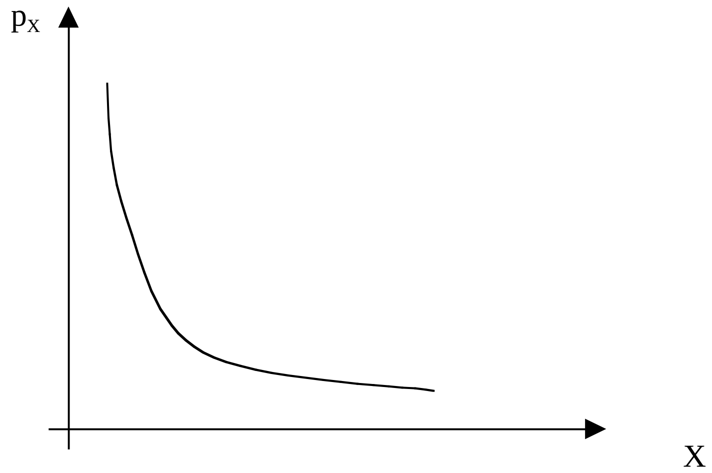


Figura 1.36:

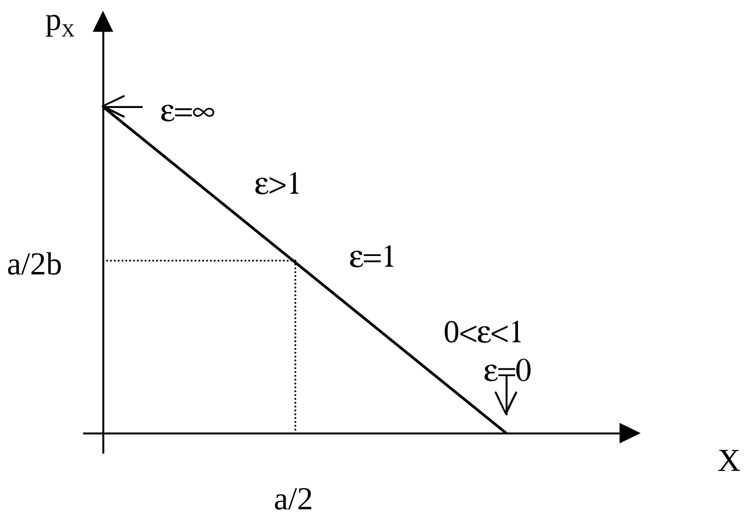


Figura 1.37:

1.13 Esempi di curve di domanda di mercato

Una grande varietà di funzioni matematiche possono essere usate per rappresentare una curva di domanda di marcato per un bene. La più comunemente usata è la curva di domanda lineare: $X = a + bP_X + cR + dP_Y$, dove normalmente si assume che $b < 0, c > 0$. Nota che la curva di domanda in generale ha una elasticità rispetto al prezzo che dipende dal livello del prezzo stesso.

Se si volesse ottenere una curva di domanda tale che l'elasticità rispetto al prezzo sia costante per qualunque livello di prezzo, bisognerebbe utilizzare una funzione tale che ϵ_{XP_X} è costante per qualunque livello di P_X. Una funzione di domanda di questo tipo è chiamata *curva di domanda isoelastica*; potete controllare che la curva di domanda isolelastica ha equazione $X = aP_X^{-K}$ dove a e K sono costanti positive e K misura l'elasticità della domanda.

1.14 Scelte in condizioni di incertezza

Nell'analisi precedente abbiamo fatto l'ipotesi semplificatrice che il processo decisionale del consumatore sia caratterizzato da uno stato di certezza. In molte situazioni, tuttavia, il consumatore è portato a scegliere in situazioni di incertezza. In questo caso, la teoria economica procede nel seguente modo: l'insieme delle scelte è ora composto da *lotterie* $L = \{L_1, L_2, ...L_n\}$. Ogni lotteria specifica un insieme di *eventi*, una *distribuzione di probabilità* degli eventi, e un *risultato* economico per ogni evento. Ad esempio, una lotteria tale che tirando un dado se esce un numero pari si vince \$3, mentre se esce un numero dispari si perde \$2, viene rappresentata nel modo descritto dalla figura 1.38.

Supponiamo ora di dover scegliere tra due lotterie diverse L_1 e L_2 descritte dalla figura 1.39:

Quale lotteria sarà scelta dal consumatore? Un criterio possibile è quello della scelta secondo la massimizzazione del *valore pecuniario atteso* (speranza matematica): $VPA(L) = \sum_i \pi_i x_i$, dove π_i è la probabilità dell'evento i e x_i è il suo risultato economico. Nell'esempio precedente, $VPA(L_1) = 500$, mentre $VPA(L_2) = 450$. Supponiamo ora di chiedere a questo individuo quanto sarebbe disposto a pagare pur di ottenere la possibilità di giocare la lotteria L_1 . Il VPA è 500, quindi secondo la teoria della massimizzazione del valore pecuniario atteso, l'individuo dovrebbe essere indifferente tra pagare 500 e giocare L_1 , e in generale dovrebbe preferire L_1 a qualunque somma certa minore di 500.

Si osserva che in molte situazioni gli individui preferiscono ottenere una somma in denaro certo piuttosto che una lotteria che abbia come VPA la somma stessa; viceversa, si osserva che in altri casi gli individui preferiscono la lotteria ad una somma in denaro minore del VPA.

Von Neumann e Morgenstern, (un matematico ed un economista) all'inizio degli anni 50 proposero la teoria della massimizzazione dell'utilità attesa come teoria della scelta razionale

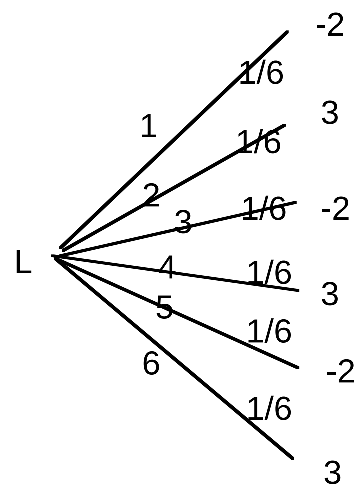


Figura 1.38:

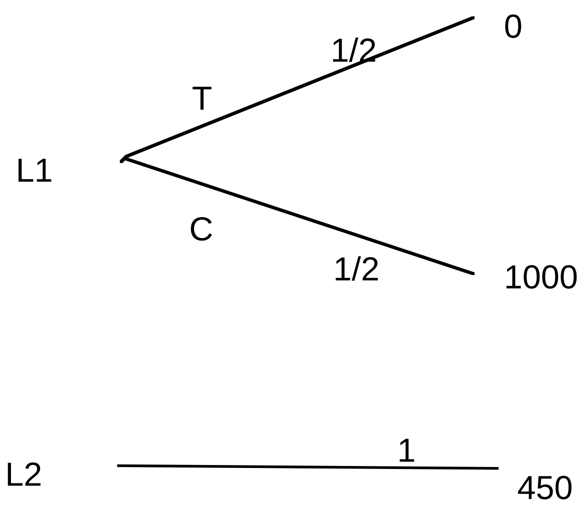


Figura 1.39:

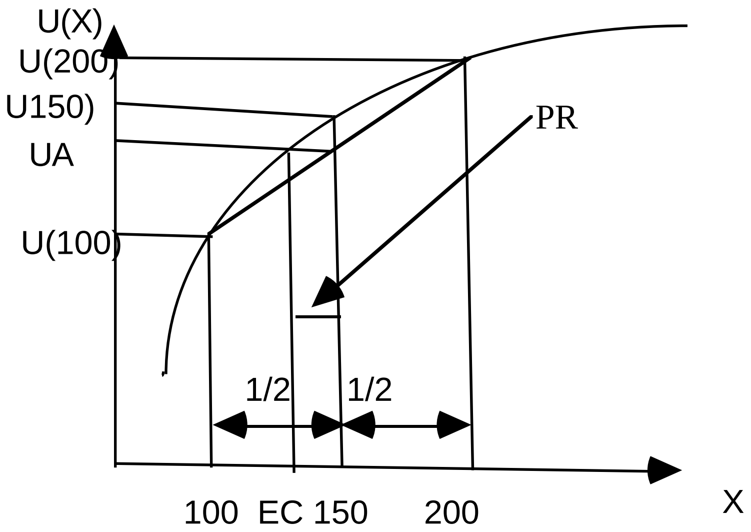


Figura 1.40:

in condizioni di incertezza. Secondo tale teoria, un individuo con una funzione di utilità del denaro $U(.)$ sceglierà, tra le lotterie possibili, quella che gli darà la maggiore *utilità attesa*: $UA(L) = \sum \pi_i U(x_i)$.

Esempio: Nella figura 1.40 consideriamo una lotteria con probabilità (1/2,1/2) e con risultati (100,200). Supponiamo che sia $U(.)$ la funzione di utilità del denaro. Qual 'e il valore di questa lotteria per questo individuo? Il valore della lotteria si definisce mediante il concetto di *equivalente certo*, cioé quella somma in denaro, EC, che rende l'individuo indifferente tra ottenere EC e ottenere la lotteria. In altri termini, EC è la soluzione dell'equazione $U(EC) = (1/2)U(100) + (1/2)U(200)$. Nota che il valore pecuniario atteso è dato da 150; allora definiamo un individuo *avverso (neutrale, propenso) al rischio* se $EC < (=, >)VAP$.

L'individuo preferisce avere il $VPA(150)$ per certo che una lotteria con VPA pari a 150. Infatti $EC < VPA$. La differenza tra VPA e EC, $VPA - EC = PR$ (*premio del rischio*), indicherà quanto l'individuo è disposto a pagare pur di eliminare l'incertezza della lotteria.

Nota che nella figura 1.40 si assume che l'individuo abbia un equivalente certo inferiore a VPA e quindi un premio per il rischio positivo; ciò dipende dalla concavità della funzione di

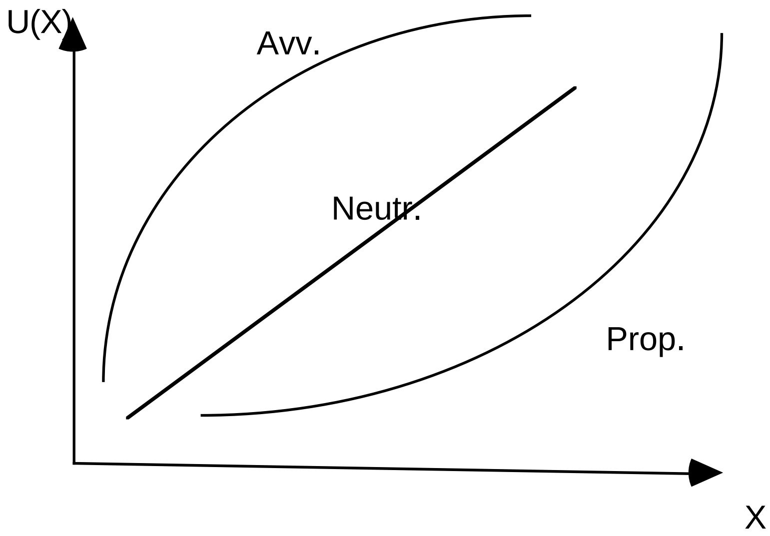


Figura 1.41:

utilità del denaro, che corrisponde all'ipotesi di *avversione al rischio*; se l'individuo è neutrale (propenso) al rischio, la funzione di utilità del denaro sarà lineare (convessa), come si vede nella figura 1.41.

Capitolo 2

Teoria della produzione

Produrre significa trasformare fattori produttivi *(inputs)* in beni o servizi *(outputs)*. Consideriamo la produzione di un certo bene X mediante l'uso di fattori L e K. La *funzione di produzione* $X = F(L, K)$ indica la quantità *massima* del bene X producibile mediante una data combinazione di fattori (figura 2.1).

Come varia la produzione di un bene al variare di un fattore, mantenendo fissa la quantità dell'altro fattore? La produttività marginale del lavoro (capitale) è definita come $\partial X/\partial L$. Normalmente si assume che al crescere dell'uso di un fattore produttivo, mantenendo costante la quantità impiegata di altri fattori, la produttività marginale è positiva ma decrescente, cioé F_L $(F_K) > 0$ e $F_{LL}(F_{KK}) < 0$:

Un modo utile per rappresentare la funzione di produzione al variare dei due fattori di produzione è mediante mediante gli *isoquanti di produzione,* che indicano il luogo delle diverse combinazioni di K ed L che producono lo stesso ammontare di X (figura 2.2). Poiché la produzione è portata avanti in modo efficiente, isoquanti più a destra e più in alto indicano una produzione maggiore:

Gli isoquanti sono normalmente convessi verso l'origine. Intuitivamente, ciò significa che usando quantità intermedie di fattori si ottiene una produzione maggiore. A cosa è dovuta la convessità degli isoquanti? La pendenza dell'isoquanto in un dato punto è data dal *Saggio Marginale di Sostituzione Tecnica*: $SMST_{KL} = -\frac{\Delta K}{\Delta L} \mid_{X=X_0}$, che indica come al variare di una unità di lavoro bisogna variare la quantità di capitale per mantenere il prodotto invariato. Si dimostra che la convessità degli isoquanti, cioé la proprietà del $SMST$ decrescente, è dovuta alla proprietà della produttività marginale decrescente dei fattori.

2.1 Rendimenti di scala

I rendimenti di scala sono dati dalla relazione tra variazione equiproporzionale dei fattori e variazione del prodotto, cioé da come varia la quantità di prodotto al variare della scala della

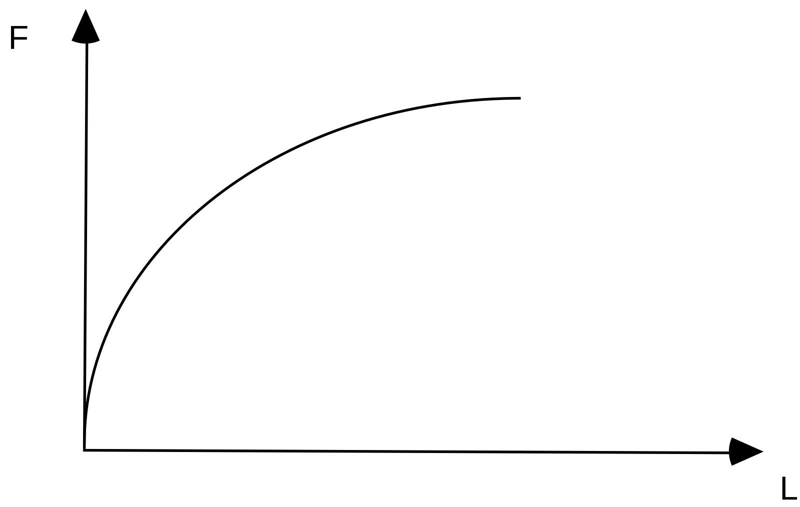


Figura 2.1:

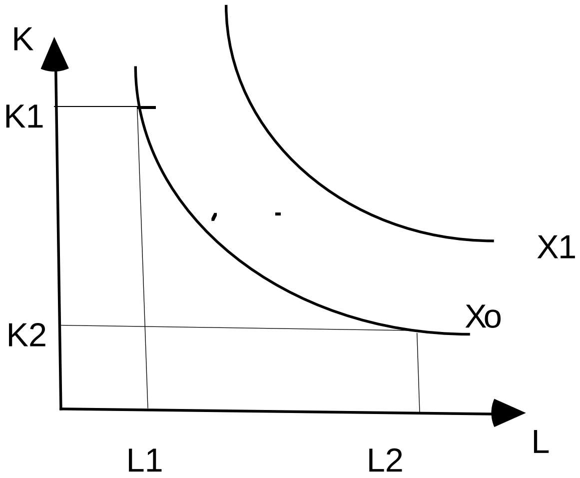


Figura 2.2:

produzione.

Supponiamo che al momento si produca una quantità $X^* = F(L^*, K^*)$, e supponiamo che L e K vengano moltiplicate per una costante $s > 1$. Definiamo $X^{**} = F(sL^*, sK^*)$. Data la produttività dei fattori positiva, avremo $X^{**} > X^*$. Se: X^{**}/X^* maggiore, eguale, minore di s avremo rendimenti di scala rispettivamente crescenti, costanti, decrescenti.

2.2 Esempi di funzioni di produzione

1. *Funzione di produzione lineare*, con fattori di produzione perfettamente sostituibili: $X = F(K, L) = aK + bL$ con a, b costanti positive (figura 2.3):

2. *Funzione di produzione con proporzioni fisse:* $X = F(K, L) = min(aK, bL)$, con fattori di produzione complementari (figura 2.4):

3. *Funzione di produzione Cobb-Douglas*: $X = F(K, L) = tK^aL^b$, dove a e b sono costanti positive e t è una costante positiva che denota il progresso tecnologico (figura 2.5).

   La funzione di produzione Cobb-Douglas è caratterizzata da rendimementi di scala che dipendono dalla somma dei due coefficienti $a + b$: se $a + b$ è (maggiore, eguale, minore) di uno avremo rendimenti di scala (crescenti, costanti, decrescenti).

4. *Funzione di produzione a rendimenti di scala costanti*: nel caso di rendimenti di scala

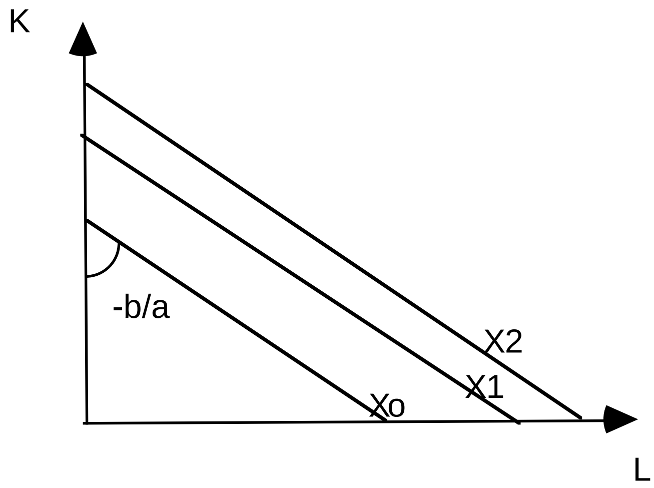


Figura 2.3:

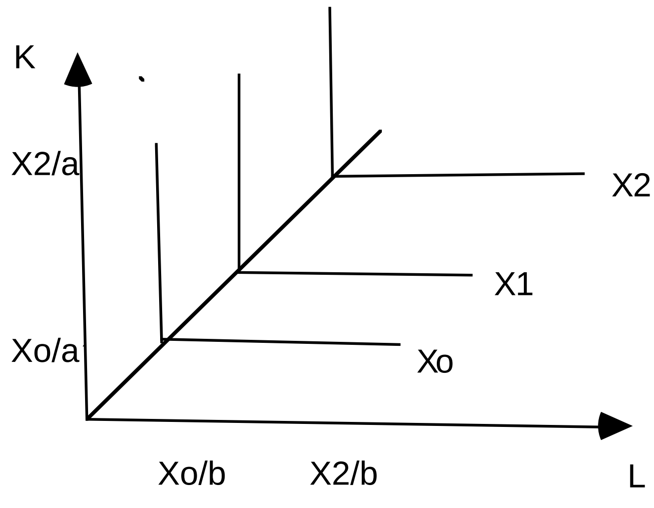


Figura 2.4:

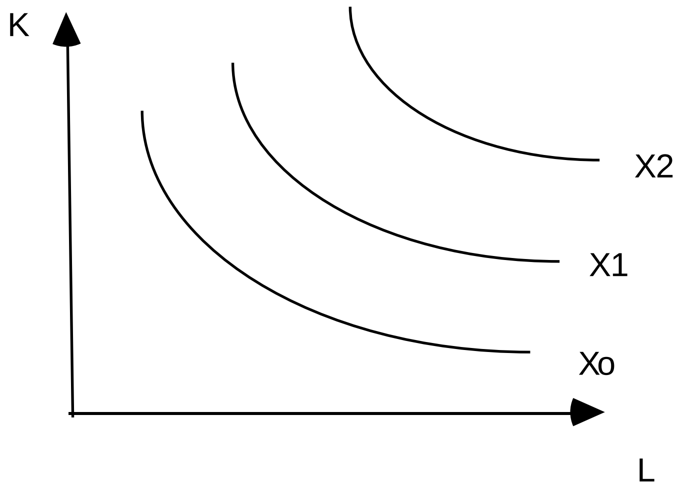


Figura 2.5:

costanti, la pendenza degli isoquanti per ogni raggio che parte dall'origine è costante (figura 2.6):

La sostitituibilità si misura mediante l'*elasticità di sostituzione*, che è eguale a zero nel caso di fattori complementari (funzione di produzione a proporzioni fisse) e ad infinito nel caso di fattori sostituti perfetti (funzione di produzione lineare).

2.3 La massimizzazione del profitto e la minimizzazione del costo

Il costo economico di un fattore produttivo coincide con la renumerazione che quel fattore riceverebbe se fosse impiegato nella alternativa maggiormente renumerativa: questa è la definizione di *costo opportunità*. Indichiamo con w il costo del lavoro, con r il costo del capitale e con P il prezzo di vendita di X, avremo che il profitto economico dell'impresa sarà dato da $\Pi = PF(K, L) - wL - rK$. Nota che la definizione di profitto economico comprende anche la remunerazione dei servizi dell'imprenditore.

La massimizzazione del profitto si compone di due elementi: la scelta della quantità ottima da produrre, e la scelta della combinazione ottima dei fattori per produrre quella quantità. Consideriamo inizialmente il secondo problema: cioé, qual è il modo migliore per produrre una certa quantità di prodotto X_0?

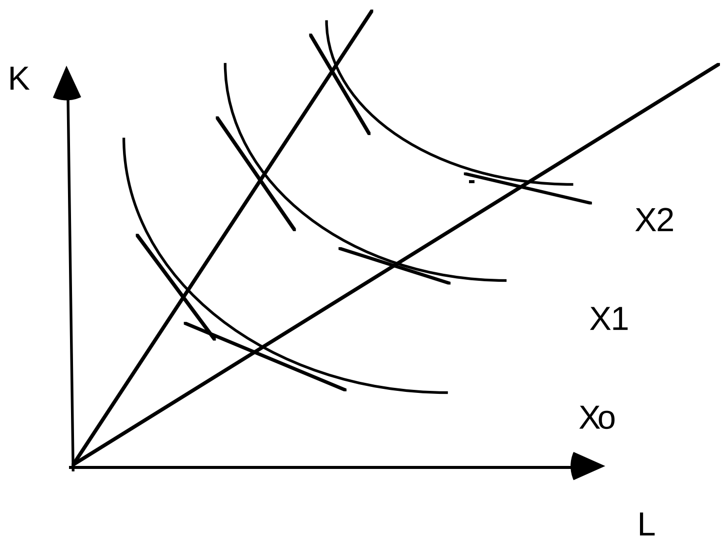


Figura 2.6:

Consideriamo la curva di isocosto, $C = wL+rK$ che indica tutte le possibili combinazioni di K e L che comportano lo stesso costo di produzione, dati i prezzi dei fattori w e r. L'equilibrio del produttore si ottiene nel punto di tangenza tra l'isoquanto della produzione e la retta di isocosto:

Nel punto di equilibrio avremo che l'imprenditore minimizza i costi di produzione quando $(\partial F/\partial K)/(\partial F/\partial L) = SMST_{KL} = w/r$; in altre parole, avremo che in equilibrio il rapporto tra produttività marginale dei fattori è eguale al rapporto tra i prezzi dei fattori.

2.4 Le curve di costo

L'impresa che produce una quantità X minimizzando i costi di produzione sosterrà un costo totale di produzione $CT = C(X, r, w)$. Dividendo il costo totale per la quantità prodotta otteniamo il costo medio $Cme = TC/X = C(X, w, r)/X$, che indica il costo unitario di produzione per una data quantità X. Infine, la derivata della funzione di costo totale indicherà il costo marginale $Cma = (\partial C/\partial X)$.

Esempi di funzioni di costo

1. *Rendimenti di scala costanti:* in questo caso la curva dei costi totali è una retta passante per l'origine. Infatti, se il costo di produzione di una certa quantità X è pari ad esempio

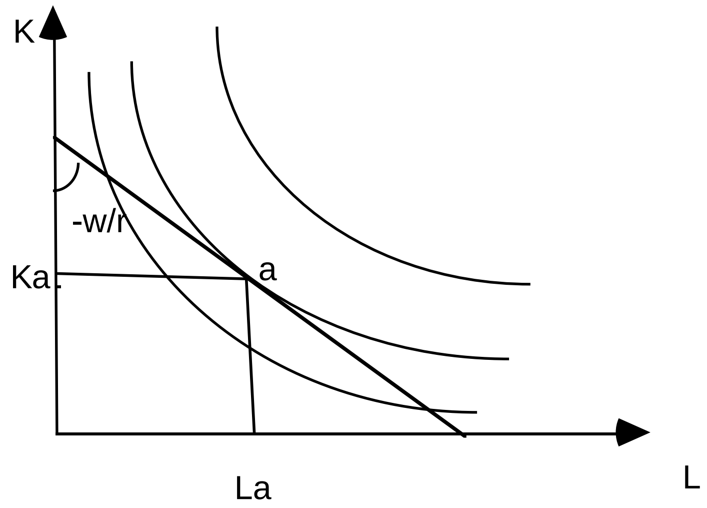


Figura 2.7:

a c, per produrre $2X$ basterà impiegare il doppio dei fattori produttivi, con costo pari a $2c$ (figura 2.8):

Le curve dei costi medi e marginali coincidono e sono parallele all'asse della quantità (figura 2.9).

2. *Funzione di costo cubica*: Un caso molto comune è quello in cui l'impresa all'aumentare della produzione potrà, per piccole quantità prodotte, combinare i fattori in modo sempre più efficiente, mentre per quantità superiori inizierà a subire rendimenti di scala decrescenti. Ciò genera le seguenti curve dei costi totali, medi e marginali (figura 2.10):

   Nota che le curve dei costi medi e marginali partono dallo stesso punto, e si incrociano nel punto di minimo della curve dei costi medi (figura 2.11).

2.5 Il breve ed il lungo periodo

L'analisi precedente considerava la possibilità di variare entrambi i fattori liberamente, per ottenere la combinazione efficiente desiderata. In realtà, nel breve periodo, l'impresa potrebbe non avere questa possibilità (ad esempio assumere o licenziare nuova forza lavoro, oppure cambiare i macchinari). In questo caso, una parte dei costi di produzione sono "fissi", non mutabili, nel breve periodo. Supponiamo ad esempio che l'impresa sia libera di variare la

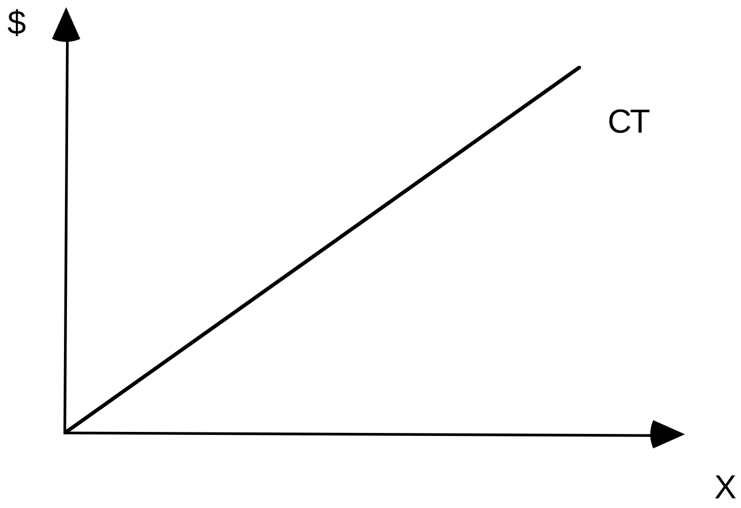


Figura 2.8:

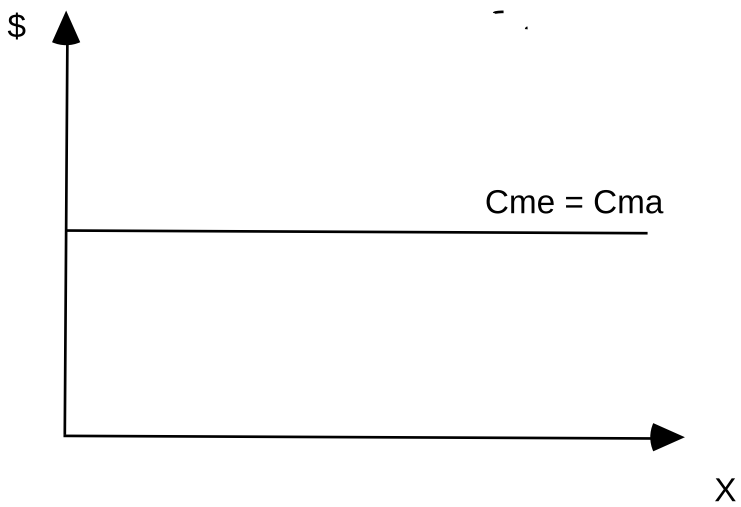


Figura 2.9:

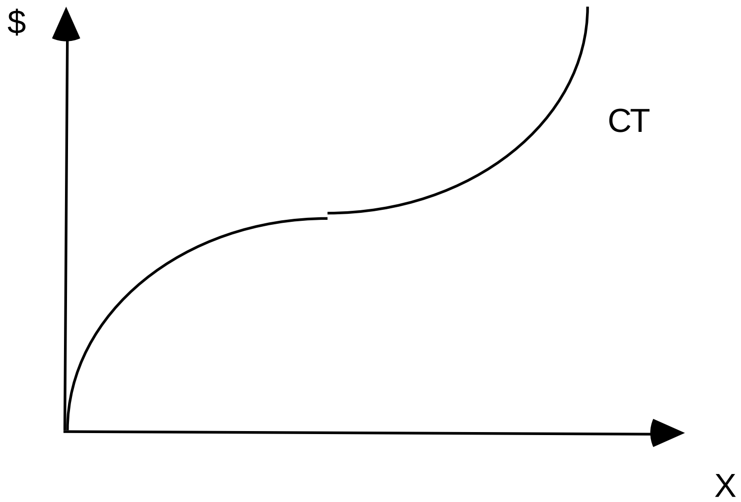


Figura 2.10:

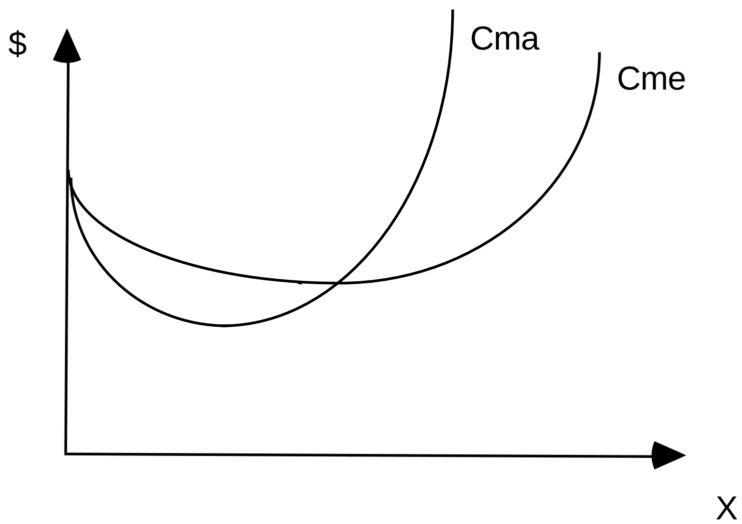


Figura 2.11:

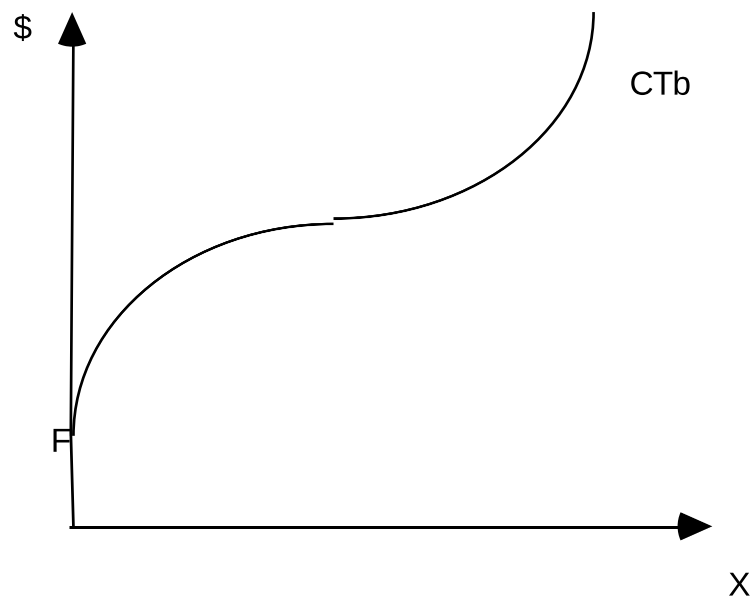


Figura 2.12:

quantità di lavoro impiegata, ma non il capitale. Se il capitale impiegato è pari a K^*, la funzione dei costi totali di breve periodo sarà eguale a $CTb = CV(X) + F$, dove $F = wK^*$.

Dividendo i costi totali per per la quantità prodotta otteniamo i costi medi di breve periodo $Cmeb(X) = CV/X + F/X = Cmev(X) + Cmef(X)$ (costi medi variabili + costi medi fissi), mentre la derivata della curva dei costi totali di breve periodo al solito descrive il costo marginale di breve $Cmab(X) = \partial CT/\partial X = \partial CV/\partial X$.

Possiamo quindi individuare:

1. *La curva dei costi totali di breve,* CT_b (figura 2.12):

2. *Le curva dei costi medi di breve* Cme_b*, la curva dei costi medi variabili* Cme_v*, la curva dei costi medi fissi* Cme_f e *la curva dei costi marginali di breve* Cma_b (figura 2.13):

Nel lungo periodo non esistono costi fissi. Consideriamo i costi medi di breve periodo come funzione della dimensione dell'impianto per una impresa che di dimensione K_1. Supponiamo che X_1 sia la quantità ottima dato K_1. Consideriamo le curve dei costi medi di breve periodo per varie dimensioni, K_2, K_3, con corrispondente quantità prodotta X_2, X_3 etc. La relazione tra curve di costo medio e marginale di breve periodo e curve di costo medio e marginale

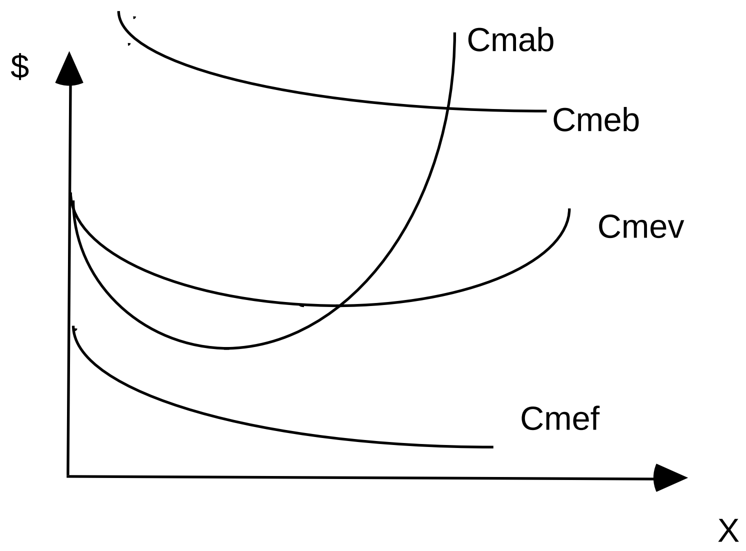


Figura 2.13:

di lungo periodo è considerata nelle figure 2.14 e 2.15, in cui si considerano i due casi di rendimenti di scala costanti e funzioni di costo cubiche:

2.6 La massimizzazione del profitto e la curva di offerta di una impresa competitiva

L'impresa massimizza il profitto $\Pi = PX - CV(X) - F$. Dalle condizioni del primo ordine abbiamo che l'impresa produrrà per eguagliare il costo marginale al prezzo (che è dato dal mercato—l'impresa non ha potere di mercato e non influenza il prezzo). Nota che la condizione di eguaglianza tra ricavo marginale (il prezzo) e costo marginale è necessaria, ma non sufficiente, in quanto si potrebbe anche avere un minimo (X_1) invece che un massimo (X_2) (figura 2.16).

La curva di offerta dell'impresa indica la quantità di X che l'impresa produce al variare del prezzo di vendita. Poiché l'impresa venderà secondo la regola dell'uguaglianza tra costo marginale e prezzo, la curva di offerta dell'impresa coinciderà con la curva dei costi marginali (figura 2.17).

Nota 2.1 *Il tratto di curva dei costi marginali che coinciderà con l'offerta dell'impresa è solo quello crescente. Infatti, se $p = Cma$ dove il costo marginale è decrescente, allora il profitto*

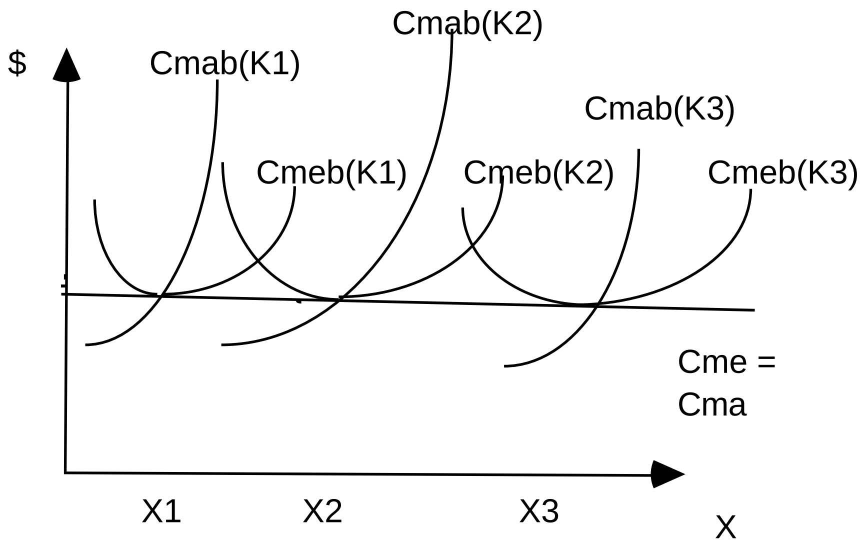


Figura 2.14:

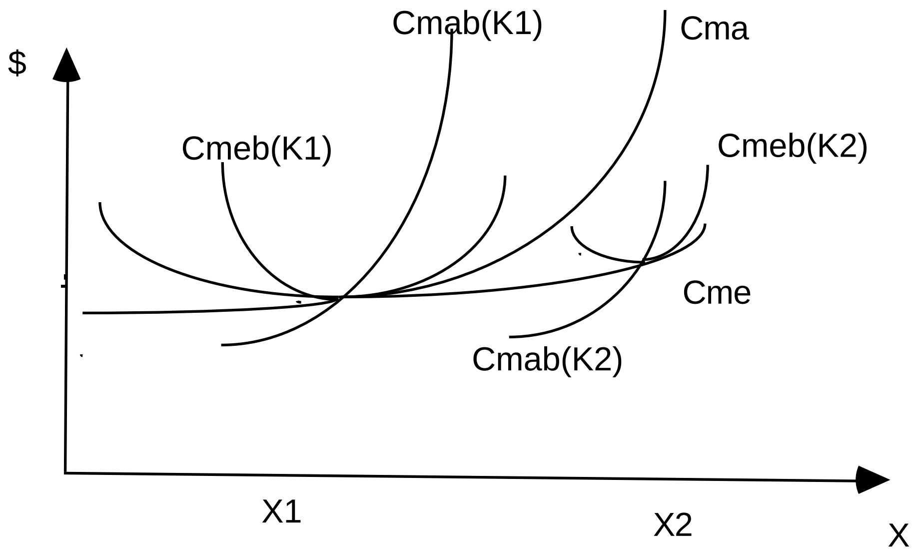


Figura 2.15:

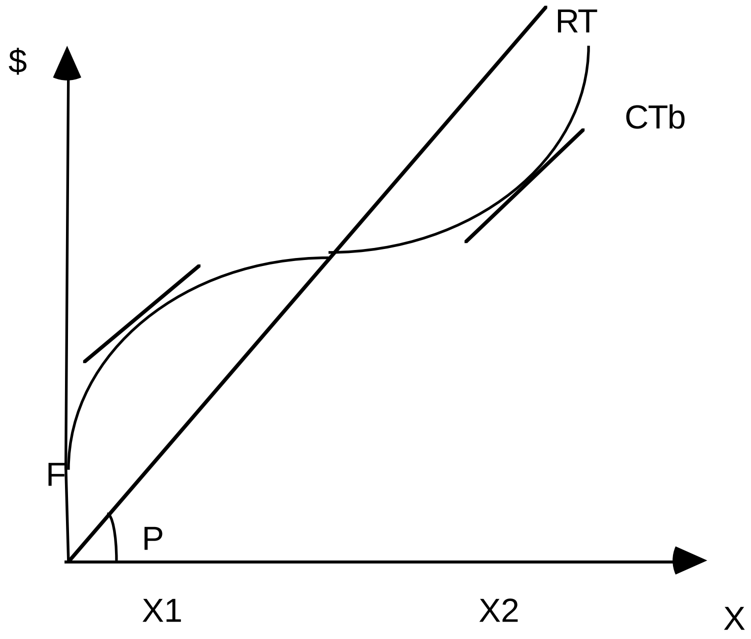


Figura 2.16:

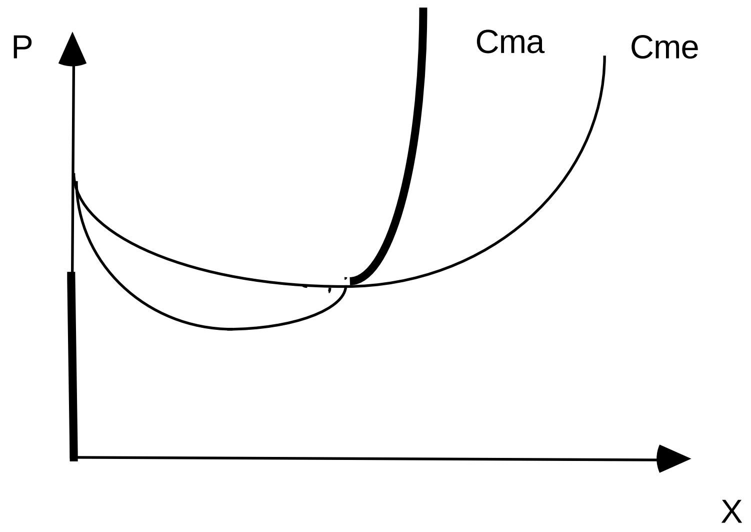


Figura 2.17:

dell'impresa è negativo poiché $P < Cme$ e conviene aumentare la quantità prodotta in quanto questa aumento genera una diminuzione dei costi medi.

Nota 2.2 $\Pi = PX - CV(X) - F$. *Quindi, nel breve periodo, per continuare la produzione l'impresa deve almeno coprire i costi fissi, cioé,* $\Pi \geq F$. *La condizione da soddisfare è quindi* $-F = PX - CV(X) - F$, *ovvero* $PX - CV(X) \geq 0$, *da cui segue che l'impresa opera solo a partire dal punto in cui* $P = Cme$.

2.7 La curva di offerta dell'industria nel breve periodo

La curva di offerta dell'industria nel breve periodo si ottiene sommando orizzontalmente le curve di offerta delle singole imprese (figura 2.18).

Una caratteristica fondamentale della curva di offerta viene misurata mediante l'*elasticità dell'offerta* rispetto al prezzo: $[-(\partial X/\partial P)(P/X)]$, che indica come varia percentualmente la quantità offerta di X al variare del prezzo P.

2.8 La rendita dei produttori

La rendita dei produttori è data dal ricavo meno i costi variabili, $PX - CV(X) = \Pi - F$. Si dimostra che è eguale dall'area sopra la curva dei costi marginali (figura 2.19).

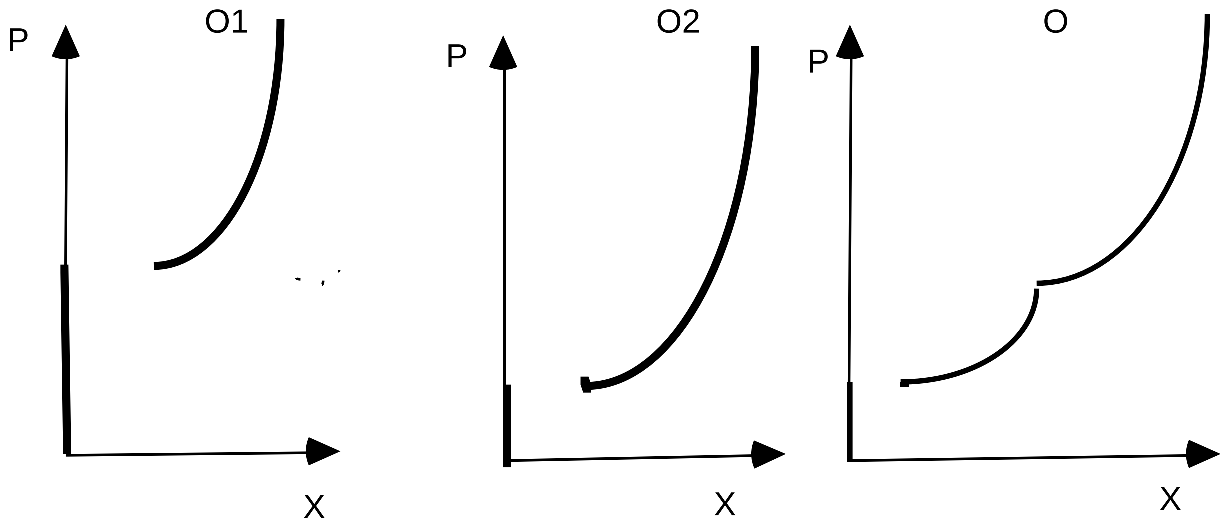


Figura 2.18:

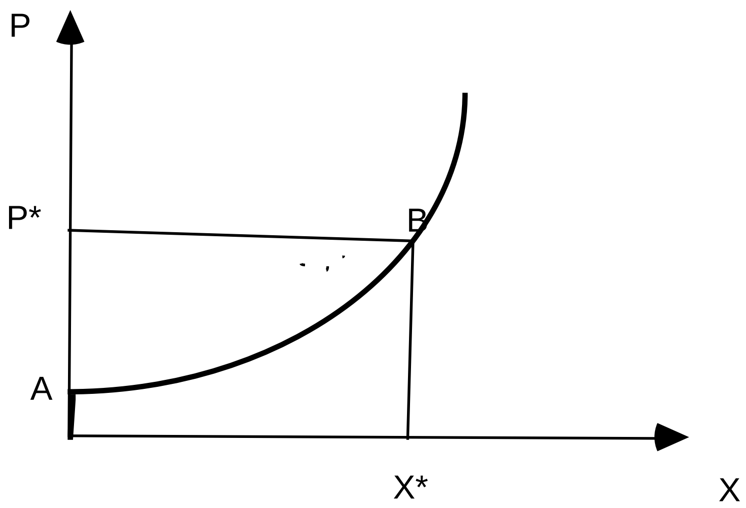


Figura 2.19:

Dunque in questa industria, se il prezzo è pari a P^* e la quantità prodotta X^*, la rendita dei produttori sarà pari all'area P^*BA.

Capitolo 3

L'equilibrio economico parziale in un'industria competitiva

Un'industria perfettamente competitiva è caratterizzata da:

1. esiste un numero molto elevato di imprese, ciascuna delle quali produce lo stesso prodotto omogeneo;

2. ogni impresa massimizza i profitti;

3. ogni impresa prende il prezzo come dato e assume che le proprie azioni non abbiano influenza sul prezzo di mercato.

Il prezzo di equilibrio è quel prezzo tale che la quantità domandata eguaglia la quantità offerta.

3.1 Il periodo brevissimo

Nel brevissimo periodo, ogni spostamento della curva di domanda fronteggerà un'offerta del bene completamente inelastica, poiché nel brevissimo periodo non vi è la possibilità di mutare la quantità prodotta del bene (figura 3.1).:

Un aumento improvviso di domanda per il bene X, da D_1 a D_2, causerà nel brevissimo periodo un aumento del prezzo da P_1 a P_2.

3.2 Il periodo breve

Nel periodo breve il prezzo e la quantità di equilibrio sono dati dall'incontro tra curva di offerta di breve periodo e la curva di domanda nel punto P^*, X^*. Se il prezzo fosse più alto,

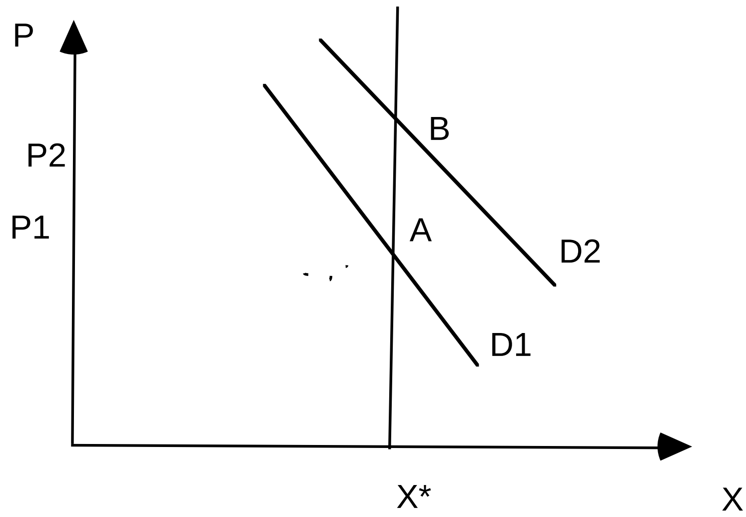


Figura 3.1:

P^{**}, si avrebbe una situazione di disequilibrio con eccesso di offerta, e il prezzo tenderebbe a salire sino a riportare la situazione in equilibrio. Lo stesso avviene se il prezzo è più basso, P^{***} con conseguente eccesso di domanda (figura 3.2):

Mutamenti dei gusti, del reddito, delle condizioni tecnologiche possono provocare uno spostamento delle curve di offerta e di domanda con conseguente nuovo equilibrio.

3.3 Il lungo periodo

Nel lungo periodo le imprese sono libere di entrare e uscire dal mercato. Poiché i consumatori sono liberi di comprare da qualunque impresa al prezzo più basso (il bene prodotto è omogeneo), la curva di offerta di lungo periodo non dipende soltanto dal costo marginale di lungo periodo, ma dal numero di imprese operanti e dall'effetto dell'entrata di nuove imprese sui costi nell'industria.

3.3.1 Industria a costi costanti

Nella figura 3.3 supponiamo che data una curva di domanda D e di offerta O sia P il prezzo di equilibrio. L'impresa tipica, rappresentata nel primo grafico, produrrà in corrispondenza dell'eguaglianza tra costi marginali e costi medi, con profitto economico pari a zero (se ci fosse profitto, entrerebbero altre imprese). Supponiamo che la domanda aumenti a D', con aumento del prezzo a P'. Poiché il prezzo è superiore al costo medio, nuove imprese entreranno,

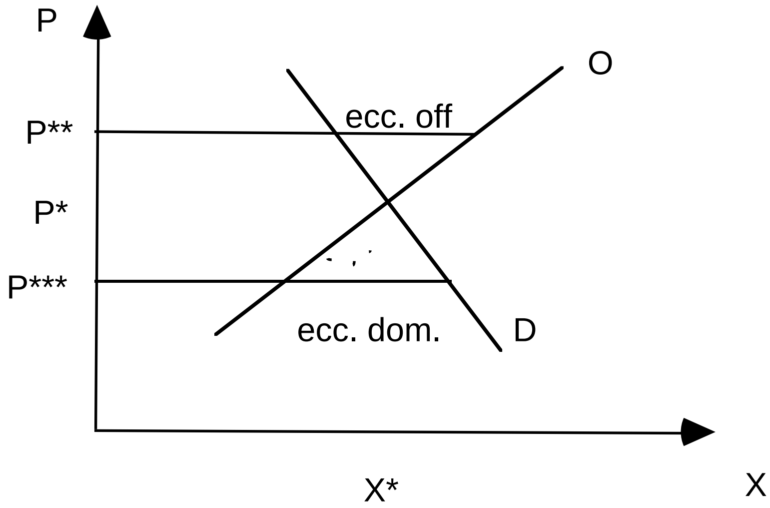


Figura 3.2:

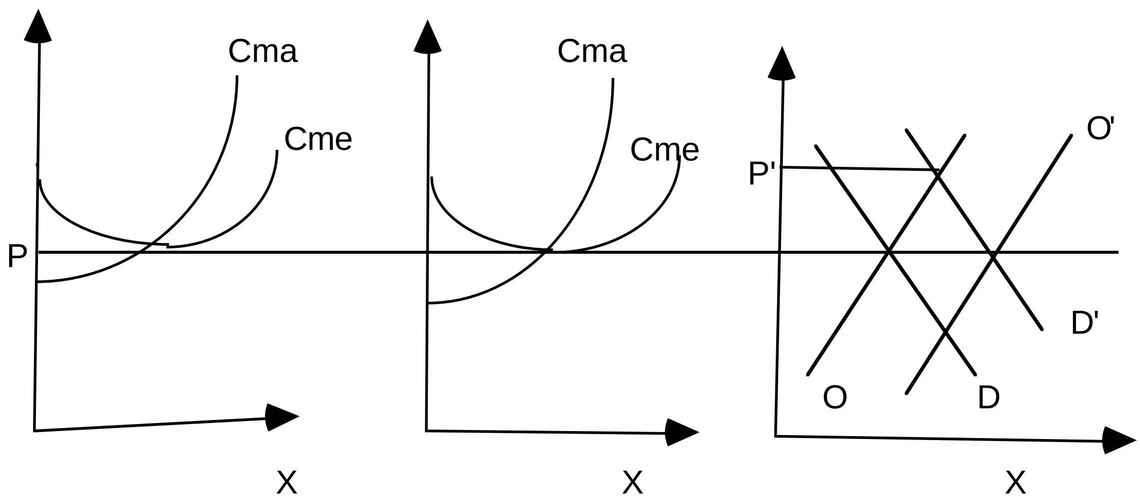


Figura 3.3:

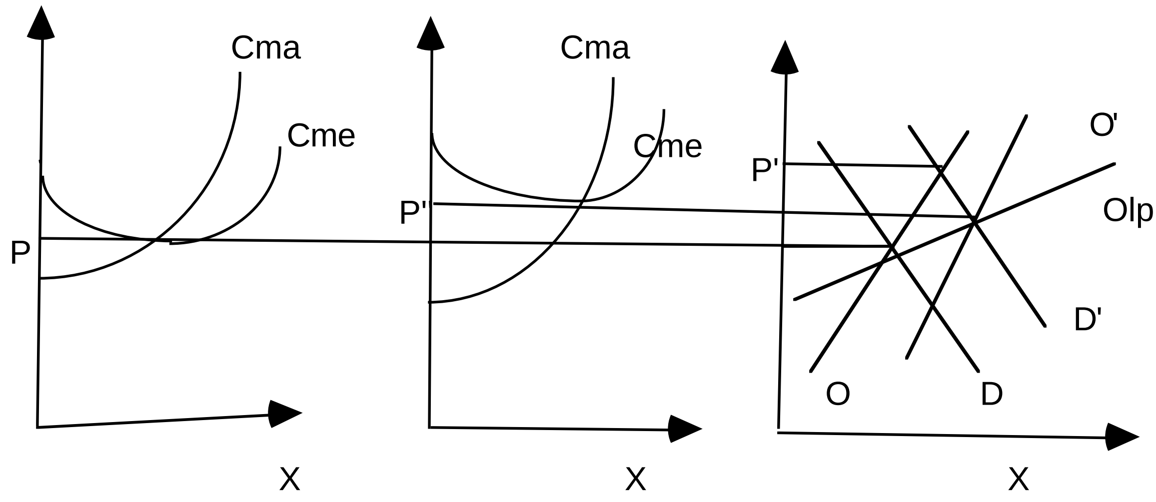


Figura 3.4:

spostando la curva di offerta a destra su O'. Se i costi non sono mutati, nel nuovo equilibrio otterremo di nuovo la produzione con $Cme = Cma$, nella figura accanto, e la curva di offerta di lungo periodo sarà orizzontale.

3.3.2 Industria con costi crescenti all'aumentare del numero di imprese

:

Nella figura 3.4, se i costi medi aumentano con l'ingresso di nuove imprese, (per esempio per congestione o per maggiore domanda di fattori), nel nuovo equilibrio il prezzo sarà maggiore, e dunque la curva di offerta di lungo periodo *Olp* sarà inclinata verso l'alto.

3.3.3 Industria con costi decrescenti all'aumentare del numero di imprese

Se i costi medi diminuiscono con l'ingresso di nuove imprese, (ad esempio per miglioramento della qualità dei fattori (infant industries)), nel nuovo equilibrio il prezzo sarà minore, e dunque la curva di offerta di lungo periodo *Olp* sarà inclinata verso il basso (figura 3.5).

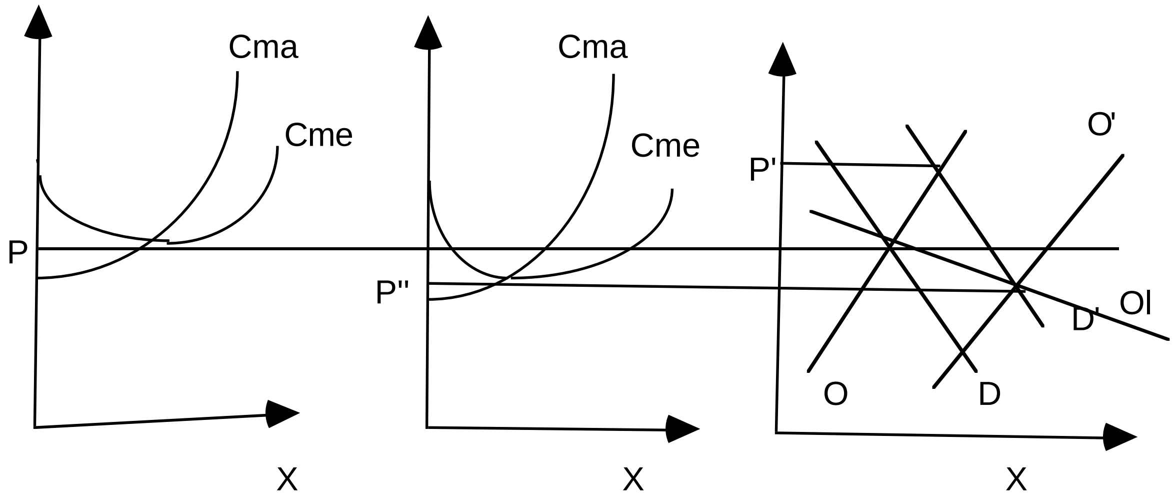


Figura 3.5:

Capitolo 4

Il monopolio

Un settore industriale ha una struttura monopolistica se soddisfa le seguenti caratteristiche:

1. esiste un solo produttore che influisce su prezzo di vendita del bene;
2. l'impresa massimizza i profitti;
3. l'accesso al settore è bloccato.

Così come in concorrenza perfetta, anche in monopolio il prezzo di equilibrio è quel prezzo tale che la quantità domandata eguaglia la quantità offerta. Poiché in un mercato monopolistico abbiamo un solo produttore, questi fronteggerà una curva di domanda pari a $P = P(X)$. In altre parole il prezzo di vendita sarà funzione della quantità prodotta. La quantità scelta dal monopolista sarà quella che massimizza i profitti, $\Pi = XP(X) - C(X)$. Nel punto di massimo avremo che i ricavi marginali dovranno essere eguali ai costi marginali, $Rma = Cma$. Dalla condizione necessaria per un massimo avremo:

$$\partial\Pi/\partial X = X\partial P/\partial X + P - \partial C/\partial X = 0$$

Poiché la derivata del prezzo rispetto alla quantità venduta è negativa (escludiamo i beni di Giffen), il ricavo marginale è inferiore al prezzo. Poiché in equilibrio la curva dei costi marginali è crescente (o costante), di conseguenza avremo che un monopolista, a parità di curva dei costi, produrrà una quantità di bene X inferiore a quella di un'industria competitiva (figura 4.1).

4.1 Curva di domanda lineare

Sia $P(X) = a - bX$ la curva di domanda che un monopolista fronteggia. Di conseguenza il ricavo totale sarà dato da $P(X)X = aX - bX^2$ e il ricavo marginale da $Rma(X) = a - 2bX$. Il

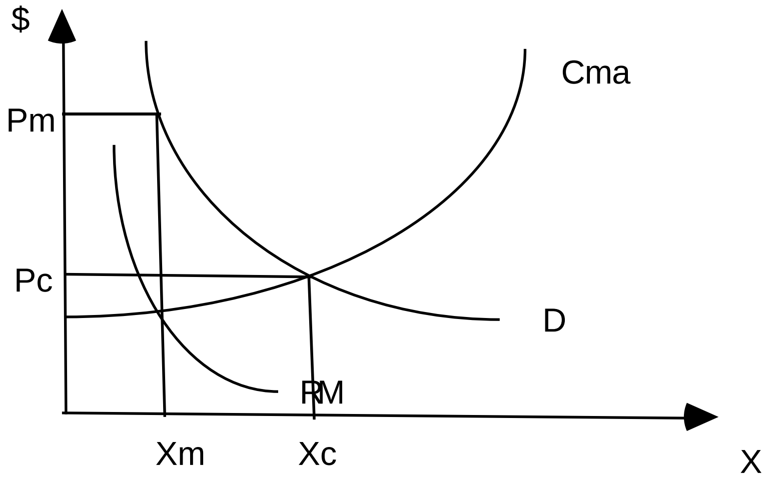


Figura 4.1:

ricavo marginale ha la stessa intercetta sulle ordinate della curva di domanda ma ha il doppio dell'inclinazione (figura 4.2).

4.2 Elasticità e ricavo di un monopolista

Sappiamo che in monopolio il prezzo di vendita diminuisce all'aumentare della quantità. Nello scegliere la quantità ottima da vendere quindi un monopolista deve tenere conto della posizione lungo la curva di domanda lineare in cui si trova e quindi dell'elasticità.

Per far vedere questo riscriviamo la formula del ricavo marginale in termini di elasticità:

$$Rma(X) = \frac{\partial RT(X)}{\partial X} = X\frac{\partial P(X)}{\partial X} + P(X).$$

Ovvero, dividendo tutto per P e usando la formula dell'elasticità si ha che il ricavo marginale è dato da $Rma(X) = P(X)(1 - \frac{1}{|\epsilon|})$.

In equilibrio, $P(X)(1 - \frac{1}{|\epsilon|}) = Cma$. Se $|\epsilon| < 1$ allora $1/|\epsilon| > 1$ e il ricavo marginale è negativo. Non si può avere eguaglianza tra ricavo e costo al margine per valori di elasticità minori di 1. Ne segue che un monopolista opererà sempre dove l'elasticità della domanda è maggiore di 1.

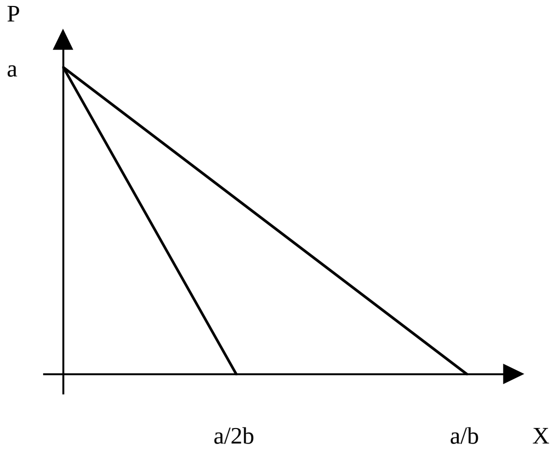


Figura 4.2:

4.3 L'inefficienza del monopolio

L'impresa in concorrenza perfetta opera dove il prezzo eguaglia il costo marginale. L'impresa in monopolio opera dove il prezzo è maggiore del costo marginale. Il prezzo di monopolio è quindi maggiore rispetto a quello di concorrenza e la quantità prodotta inferiore. I consumatori staranno quindi peggio. Tuttavia l'impresa starà meglio. Perché diciamo allora che il monopolio è inefficiente? Perché la perdita di benessere del consumatore è più grande del guadagno di benessere del produttore. Lo spostamento da un equilibrio di concorrenza (X_C, P_C) ad uno di monopolio (X_M, P_M) genera una perdita secca data dall'area più scura nel grafico che non fa parte nè della rendita del consumatore nè di quella del monopolista (figura 4.3).

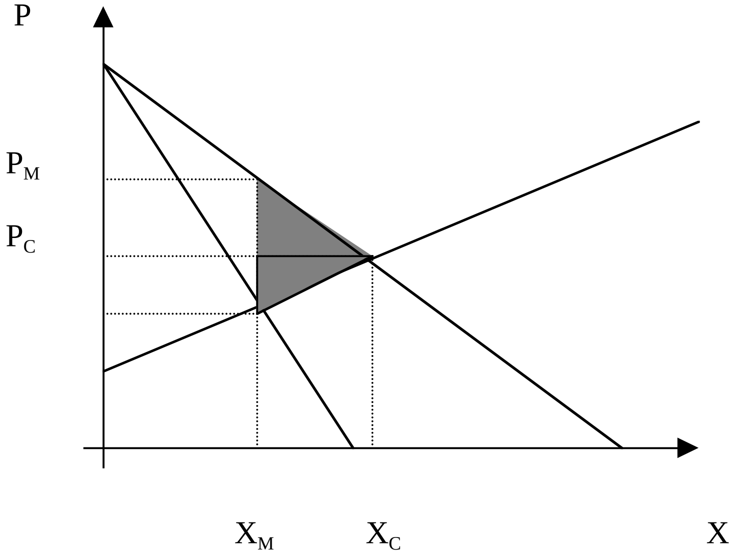


Figura 4.3:

Capitolo 5

Concorrenza monopolistica

Un settore industriale ha una struttura che si chiama di concorrenza monopolistica se è caratterizzata dai seguenti elementi:

1. Esistono più produttori che producono prodotti simili ma distinti (si pensi all'industria dei soft–drinks: coca cola, sprite, fanta).

2. Ciascuna impresa massimizza i profitti e fronteggia una curva di domanda inclinata negativamente. Ciascuna impresa può quindi fissare il prezzo al quale vendere il proprio prodotto. Di conseguenza, come avviene nel caso di monopolio, ciascuna impresa ha un certo potere di mercato.

3. L'accesso al settore è libero. Si ha quindi concorrenza tra le imprese nel mercato.

Queste caratteristiche rendono la struttura della concorrenza monopolistica la più comune forma di mercato prevalente. Per descrivere il comportamento delle imprese partiamo dalla osservazione delle conseguenze sull'equilibrio via via che un numero sempre maggiore di imprese entrano nel settore. Ci aspetteremmo che:

1. ciascuna impresa individui una combinazione di prezzo e output che si trova lungo la curva di domanda che essa fronteggia;

2. ciascuna impresa stia massimizzando il profitto, data la curva di domanda che essa fronteggia;

3. il profitto di ciascuna impresa sia nullo per effetto dell'ingresso di concorrenti nel settore.

Questi fatti richiedono che la curva dei costi medi sia tangente alla curva di domanda dell'impresa (figura 5.1).

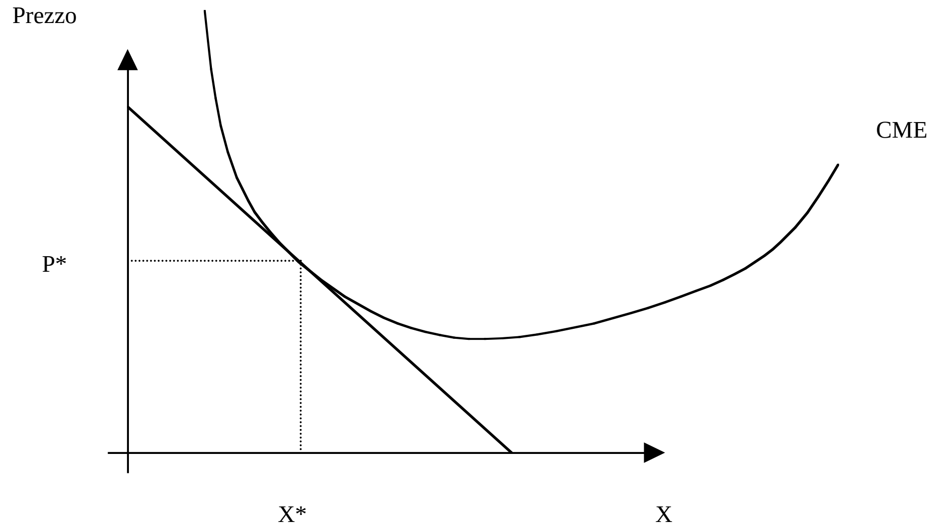


Figura 5.1:

Dal fatto 1 si desume che la combinazione di X e P deve trovarsi sulla curva di domanda; dal fatto 3 si desume che la stessa combinazione di output e prezzo deve pure trovarsi sulla curva del costo medio. D'altra parte, per il fatto 2, la curva di domanda non può intersecare la curva del costo medio poiché in questo caso avremmo delle combinazioni di prezzo e quantità per cui il profitto non è nullo ma positivo (escluso dal fatto 2).

Nota 5.1 *Sebbene i profitti siano nulli, tuttavia la concorrenza monopolistica resta inefficiente rispetto alla concorrenza perfetta poiché in equilibrio il prezzo resta maggiore del costo marginale.*

Nota 5.2 *Le imprese opereranno per livelli dell'output minori del livello in corrispondenza del quale il costo medio è minimo. Questo vuol dire che c'è un "eccesso di capacità" del settore in quanto se operassero meno imprese ciascuna potrebbe espandere la propria produzione raggiungendo una scala più efficiente. Tuttavia, dato che il numero di imprese influenza la pendenza della curva di domanda (più elastica se numero di imprese maggiore), allora i due effetti si bilanciano e quale prevarrà è una questione empirica.*

Capitolo 6

L'oligopolio

Consideriamo un modello molto semplice di mercato oligopolistico, in cui esiste un numero finito di imprese, N. Denominiamo con $x_1, x_2, \cdots, x_N$ la quantità prodotta del bene X dalle N imprese, e assumiamo che il prodotto sia omogeneo (ad esempio barili di petrolio). Supponiamo inoltre per semplicità che ogni impresa abbia la stessa funzione dei costi, per semplicità assunta con rendimenti di scala costanti, $C(x_i) = cx_i$, $i = 1, \cdots, N$. La curva di domanda come al solito indicherà la relazione tra prezzo di vendita e quantità di bene nel mercato, $P = P(X) = P(x_1 + x_2 + \cdots + x_N)$. Ogni impresa massimizzerà i profitti, che saranno dati, per l'impresa i–esima, da: $\Pi_i = P(X)x_i - cx_i$. Quale sarà la quantità e il prezzo di equilibrio in un oligopolio? La risposta dipende dal tipo di interazione tra le imprese operanti nel mercato. Consideriamo tre possibili modelli (figura 6.1).

6.1 Il modello quasi-competitivo

Le singole imprese prendono il prezzo come dato, P è considerato fisso; le condizioni del primo ordine nella scelta dell'impresa $i$esima sono:

$$\partial\Pi_i/\partial x_i = P - c = 0 per i = 1, \cdots, N.$$

La quantità ottima prodotta dall'impresa iesima, x_i^*, è quella che eguaglia il prezzo al costo marginale. La quantità di bene prodotto nell'industria, X^*, soddisferà la relazione $P = c$, e dunque in un mercato quasi competitivo si produrrà come in un'industria competitiva.

6.2 Il modello del cartello

Le imprese colludono perfettamente nel mercato, e decidono congiuntamente la quantità e il prezzo di equilibrio; in questo caso il cartello agisce come un monopolio e massimizza i profitti

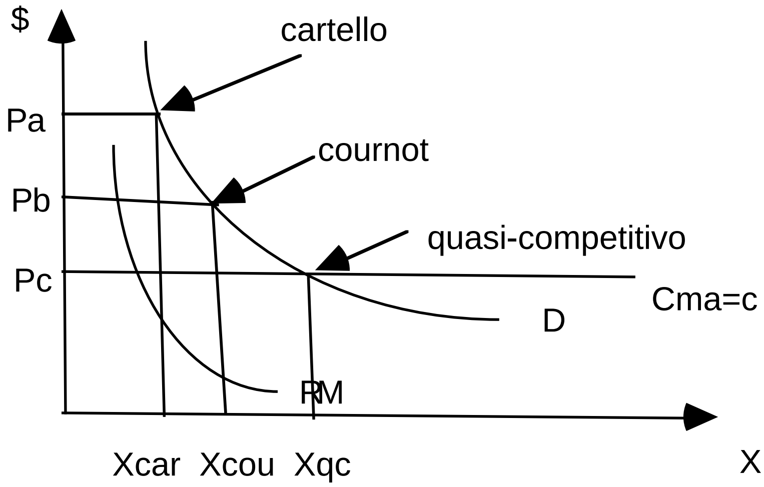


Figura 6.1:

globali dell'industria:

$$\Pi = \sum_i \Pi_i = P(X)X - cX.$$

Il cartello produrrà in modo che il ricavo marginale per l'industria sia pari al costo marginale, cioé agirà come un monopolista. L'equilibrio è descritto nel grafico sottostante.

6.3 Il modello di Cournot

In questo caso intermedio ogni impresa considera la quantità prodotta dalle altre imprese come fissa; in altre parole, l'impresa è cosciente che la scelta di quantità prodotta influenzerà il prezzo di vendita, ma non considera il fatto che la propria scelta potrebbe influenzare le scelte di produzione delle altre imprese; in altre parole, ogni impresa sceglie considerando date le quantità prodotte dalle altre imprese:

$$\partial \Pi_i / \partial x_i = P + x_i \partial P / \partial x_i - c = 0 per i = 1, \cdots, N.$$

Esaminando le condizioni del primo ordine, vedremo che per ogni $i = 1, 2, \cdots, N$ ogni impresa produrrà una quantità intermedia tra il caso quasi-competitivo e il caso del cartello, poiché $P > P + x_i \partial P / \partial X > P + X \partial P / \partial X$.

Nota che all'aumentare del numero di imprese $x_i \partial P/\partial X$ tende ad un numero sempre più piccolo, ed al limite, quando N va all'infinito, la soluzione di Cournot tende al modello quasi-competitivo.

6.4 L'applicazione del modello di Cournot al caso di due imprese

In questo caso, $X = x_1 + x_2$, entrambe le imprese massimizzano i profitti e scelgono la quantità ottima da produrre in funzione della scelta dell'altra impresa. Assumendo costi nulli per semplicità e funzioni di domanda lineari ($P = a - bX$), le funzioni di profitto delle due imprese sono:

$$\pi_1 = P(x_1)x_1 = (a - bx_1 - bx_2)x_1 = ax_1 - bx_1^2 - bx_1x_2,$$

$$\pi_2 = P(x_2)x_2 = (a - bx_1 - bx_2)x_2 = ax_2 - bx_2^2 - bx_1x_2.$$

Assumendo che le imprese scelgano le quantità di output simultaneamente, le condizioni per un massimo si possono esprimere come segue:

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial x_1} = a - 2bx_1 - bx_2 = 0,$$

$$\frac{\partial \pi_2}{\partial x_2} = a - 2bx_2 - bx_1 = 0.$$

Queste equazioni rappresentano le **funzioni di reazione** di ciascuna impresa in quanto mostrano come ogni impresa reagisce al livello di output prodotto dalla concorrente, quando la scelta di x avviene allo stesso momento. Le quantità ottime prodotte dalle due imprese si ottengono risolvendo simultaneamente il sistema dato dalle due funzioni di reazione. In questo caso particolare, la soluzione è $x_1 = x_2 = \frac{1}{3b}a$.

Capitolo 7

L'analisi marginale

L'analisi marginale considera gli effetti addizionali o incrementali delle decisioni economiche.

7.1 Esempio 1

Supponiamo che i costi e benefici totali di una data attività economica siano dati dal seguente grafico:

Il livello di attività che massimizza i benefici netti $(B - C)$ sarà dato nel punto in cui i costi marginali eguagliano i benefici marginali, cioe nel punto A^*. Nota che in qualunque punto prima di A_{max} i benefici netti sono positivi, ma ciò non vuol dire che i benefici netti sono massimi.

7.2 Esempio 2

Supponiamo che un agricoltore possegga due campi, uno che produce grano e l'altro che produce patate. Supponiamo inoltre che disponga di 7 quintali di fertilizzante. Il profitto che l'agricoltore può ottenere per ogni quintale di fertilizzante è dato dalla tabella sottostante:

Q	*patate*	*grano*
0	250	80
1	350	150
2	400	200
3	420	215
4	435	220
5	441	223
6	446	224
7	450	224

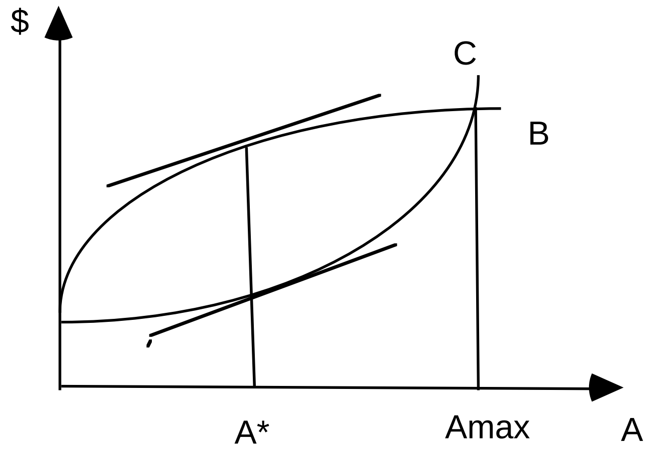


Figura 7.1:

Per trovare l'ottima allocazione di fertilizzante tra grano e patate, bisogna considerare il contributo marginale che ogni quintale di fertilizzante dà al profitto ottenuto dai due prodotti. Supponiamo che l'agricoltore decida di impiegare 2 quintali di fertilizzante per il grano e 5 per le patate. Il profitto totale è \$200 + \$441 = \$641. È questo il profitto massimo ottenibile? No, perché se si sposta un quintale di fertilizzante dalle patate al grano, si perdono \$6 di patate ma si guadagnano \$15 di grano. Il profitto massimo è ottenibile con l'impiego di 3 quintali di fertilizzante nel grano e di 4 nelle patate, cioé quando il profitto marginale è eguale nelle due attività.

Parte II

Esercitazioni

Capitolo 8

Teoria del consumatore: domande

Domanda 8.1 Se nel grafico relativo ai beni x (in orizzontale) e y (in verticale) una curva d'indifferenza fosse orizzontale, ciò significa che il consumatore è saturo:

(a) solo del bene x;

(b) solo del bene y;

(c) sia del bene x che del bene y;

(d) nè del bene x nè del bene y.

Domanda 8.2 L'allenatore di una squadra di calcio preferisce un terzino ad un altro quando questi è più veloce e più robusto. Questa relazione di preferenza è transitiva? Completa?

Domanda 8.3 Se sia i salamini che le acciughe sono "mali economici", le curve d'indifferenza avranno inclinazione positiva o negativa?

Domanda 8.4 Supponiamo che, per qualche miracolo, le ore del giorno aumentino da 24 a 30. Che effetto ciò avrebbe sul vincolo di bilancio nel caso di offerta di lavoro?

Domanda 8.5 Dimostrate che se la curva di offerta di lavoro ha inclinazione negativa (è volta all'indietro), allora il tempo libero è un bene normale. L'ipotesi di normalità è condizione necessaria o sufficiente affinché la curva di offerta di lavoro sia inclinata negativamente?

Domanda 8.6 Nel caso aumenti il tasso di interesse, che cosa accadrebbe al vincolo di bilancio intertemporale?

Domanda 8.7 Se la funzione di utilità è data da $U(x, y) = (x + y)^2$, allora x e y saranno beni sostituti. Vero o falso?

Domanda 8.8 Sia $u(x, y) = xy$ la funzione di utilità di un consumatore dove x e y sono le quantità consumate dei due beni. Assumiamo inoltre che il reddito (R) sia pari a \$10, il prezzo di x (P_x) pari a \$2 e il prezzo di y (P_y) pari a \$1.

8.1 Calcolate l'espressione analitica della domanda di x in funzione di R, P_x e P_y.

8.2 Se raddoppiano prezzi e reddito, la quantità domandata di x raddoppia?

8.3 Se aumenta P_y come varia la quantit domandata di x?

Domanda 8.9 Considerate una curva di domanda lineare, $X = a - bP$, dove X rappresenta la quantità domandata di un bene, P il suo prezzo e a e b sono delle costanti positive.

9.1 Rappresentate graficamente questa curva.

9.2 Dimostrate che nel punto medio della curva di domanda il prezzo è pari a $a/2b$.

9.3 A quanto è uguale l'elasticità in quel punto?

Domanda 8.10 La domanda di X di Tizio è data da $D(p) = 100 - 2p$, dove p è il prezzo di X. Se $p = 25$, calcolate la rendita del consumatore.

Domanda 8.11 Un individuo è disposto a pagare \$6 per utilizzare una volta la settimana il nuovo ponte costruito sullo stretto di Messina. Lo stesso individuo è disposto a pagare \$4 per utilizzare il ponte una seconda volta, \$2 per utilizzarlo una terza volta, \$0 per utilizzarlo più di tre volte. Dunque questo individuo è indifferente tra utilizzare il ponte una sola volta pagando \$6, utilizzarlo due volte pagando \$10 in totale e utilizzarlo tre o più volte pagando \$12 in totale. A quanto è eguale la rendita del consumatore di questo individuo se il prezzo di ogni attraversamento del ponte è pari a \$2?

Domanda 8.12 Data una curva di domanda derivata da preferenze Cobb-Douglas, calcolate:

12.1 L'elasticità rispetto al prezzo di questa curva di domanda.

12.2 L'elasticità incrociata di questa curva di domanda.

Domanda 8.13 Imelda consuma scarpe (S) e un insieme costituito da tutti gli altri beni (X). Per Imelda l'effetto reddito di una variazione del prezzo delle scarpe è sempre pari a zero.

13.1 Tracciate la mappa delle curve di indifferenza di Imelda.

13.2 Confrontate la variazione equivalente e la variazione compensativa di un cambiamento del prezzo delle scarpe.

Domanda 8.14 Tizio sta pianificando un viaggio attorno al mondo nel quale spender \$10000. L'utilit (U) che egli ricava dal viaggio è una funzione di quanto spende (S) ed è data da: $U(S) = lnS$.

13.1 Se c'è una probabilità del 25% che Tizio perderà \$1000 lungo il viaggio, calcolate l'utilità attesa del suo viaggio.

13.2 Supponete che Tizio possa acquistare un'assicurazione contro il rischio di perdere \$4000 e che il premio attuarialmente equo di questa assicurazione sia di \$1000. Se la probabilità di perdere \$4000 è del 25%, mostrate che l'utilità attesa è maggiore se egli acquista l'assicurazione invece che se decide di affrontare il rischio di perdere \$4000 senza assicurazione.

Capitolo 9

Teoria del consumatore: risposte

Risposta 9.1 Consumatore disposto a rinunciare alla quantità $x_a - x_b$ di x in cambio di nessuna quantità aggiuntiva di y. Quindi consumatore **saturo di** x.

Risposta 9.2 Dati tre terzini, T_1, T_2, T_3 e una relazione binaria R che ordina i terzini a coppie sulla base della velocità e della robustezza:

1. R è transitiva.
2. R non è completa.

Risposta 9.3 Curva di indifferenza inclinata negativamente. Se cresce la quantità consumata di salamini S, da S_x a S_y, aumenta il danno per il consumatore. Quindi, per restare nella stessa curva di indifferenza bisogna far diminuire la quantità consumata di acciughe S, da A_x a A_y.

Risposta 9.4 $c :=$ consumo; $p :=$ prezzo del consumo; $M :=$ ricchezza; $L :=$ lavoro; $w :=$ salario; $T :=$ tempo libero; $\bar{T} = \bar{L} :=$ ammontare massimo di lavoro (24 ore).

Cominciamo col comparare il vincolo di bilancio in questo caso con quello in caso di scelta tra due beni.

$$pc = wL + M; \tag{9.1}$$

$$p_x x + p_y y = R. \tag{9.2}$$

L è una variabile di scelta quindi dovrebbe stare a sinistra. Equazione 9.1 diventa:

$$pc - wL = M. \tag{9.3}$$

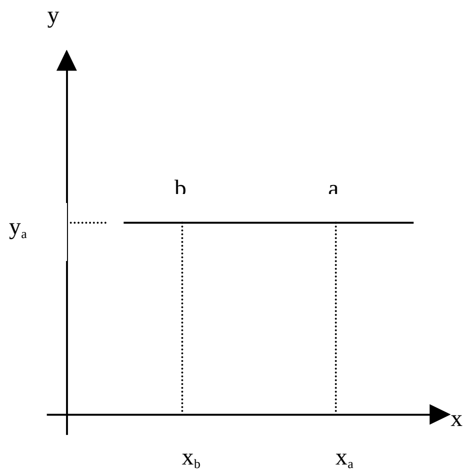


Figura 9.1: Domanda 1

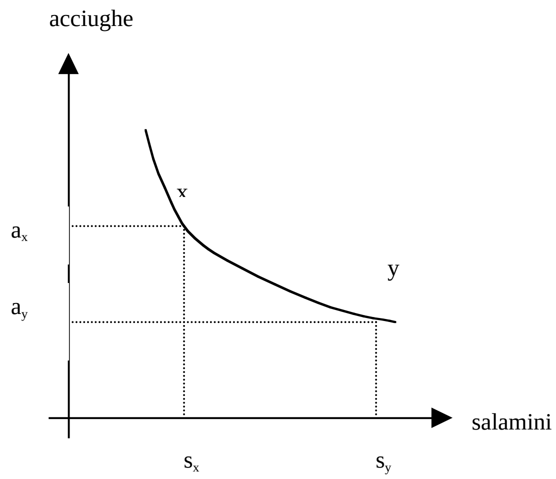


Figura 9.2: Domanda 3

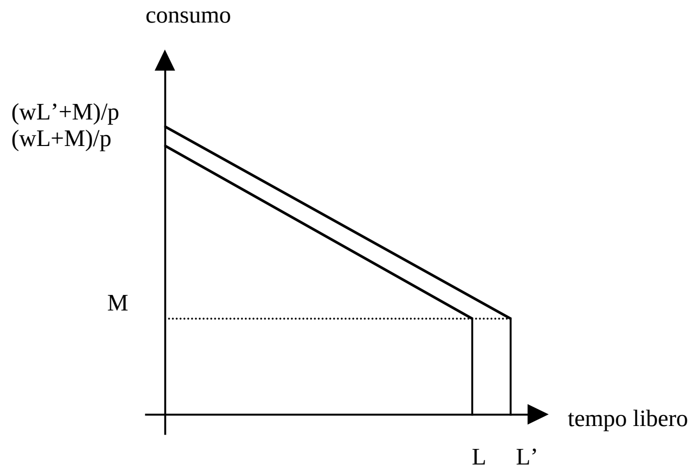


Figura 9.3: Domanda 4

In equazione 9.3 c'è un segno negativo. Quindi sommo $w\bar{L}$ ad entrambi i membri e si ha:

$$pc - wL + w\bar{L} = M + w\bar{L},$$

da cui

$$pc + w(\bar{L} - L) = M + w\bar{L}. \tag{9.4}$$

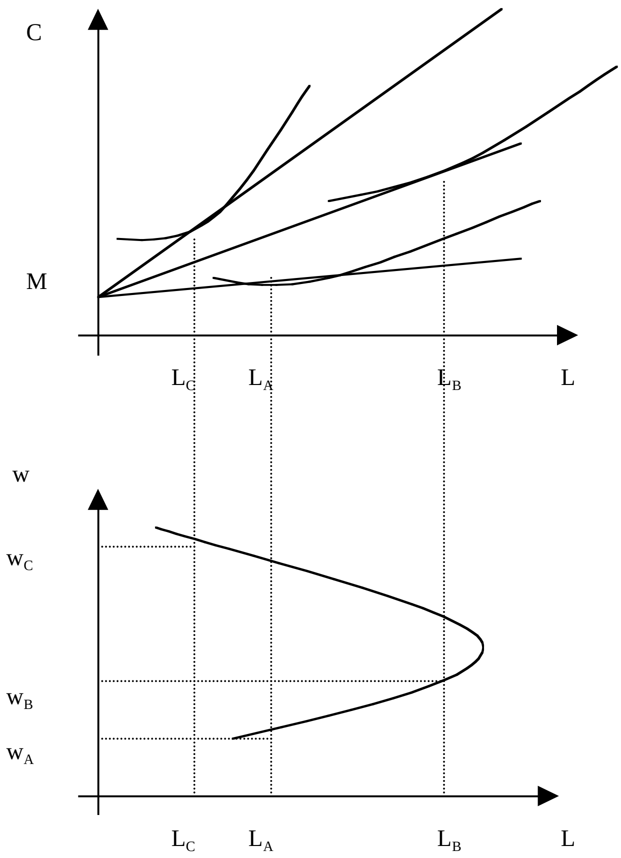
Per cui: intercetta su ordinata $\frac{M+wL}{p}$; intercetta su ascissa in $\bar{L}$ se $M = 0$. Se $M > 0$, allora in corrispondenza del punto $L = \bar{L}$ il consumo assume valore pari a M.

Di conseguenza un aumento delle ore di lavoro si traduce in uno spostamento parallelo verso l'alto del vincolo di bilancio.

Risposta 9.5 Per rispondere a questa domanda cominciamo col vedere come si costruisce la curva di offerta di lavoro.

Concentrandosi sul tratto decrescente della curva di offerta di lavoro e scomponendo lo spostamento da A a C in effetto reddito e sostituzione si ha la seguente figura.

Poiché ER consiste in uno spostamento dell'equilibrio in un punto alla sinistra del punto D, allora il tempo libero è un bene normale. Si noti che la normalità del tempo libero è condizione necessaria affinché l'offerta di lavoro abbia inclinazione negativa, ma non sufficiente. Se l'effetto reddito spostasse l'equilibrio in un punto alla sinistra di D ma alla destra di A, il tempo libero sarebbe comunque un bene normale ma l'offerta di lavoro avrebbe inclinazione positiva.


C
M
L_C
L_A
L_B
L
w
w_C
w_B
w_A
L_C
L_A
L_B
L

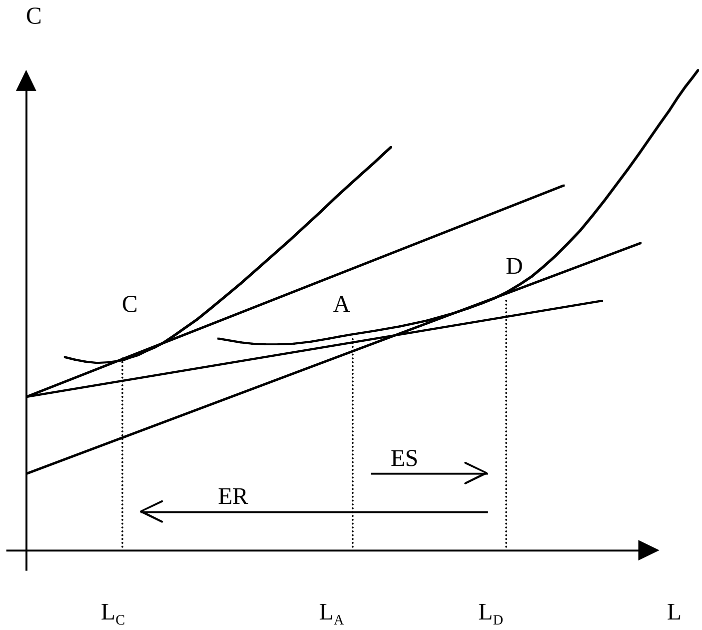


Figura 9.4: Domanda 5

Risposta 9.6 $c_{1,2}$:= consumo nei periodi 1 e 2; $m_{1,2}$:= reddito nei periodi 1 e 2; r := tasso di interesse.

Assumendo che l'individuo risparmi nel periodo uno e guadagni interessi sul risparmio,

$$c_2 = m_2 + (m_1 - c_1) + r(m_1 - c_1) = m_2 + (1 + r)(m_1 - c_1). \tag{9.5}$$

L'equazione 9.5 si può riscrivere come

$$c_2 = m_2 + (1 + r)m_1 - (1 + r)c_1. \tag{9.6}$$

In termini di valore futuro il vincolo di bilancio intertemporale si scrive:

$$(1 + r)c_1 + c_2 = (1 + r)m_1 + m_2. \tag{9.7}$$

In termini di valore attuale il vincolo di bilancio intertemporale si scrive:

$$c_1 + \frac{c_2}{1 + r} = m_1 + \frac{m_2}{1 + r}. \tag{9.8}$$

Dall'equazione 9.8 si ricava il vincolo di bilancio intertemporale con prezzo di $c_1 = 1$ e prezzo di $c_2 = (1 + r)^{-1}$.

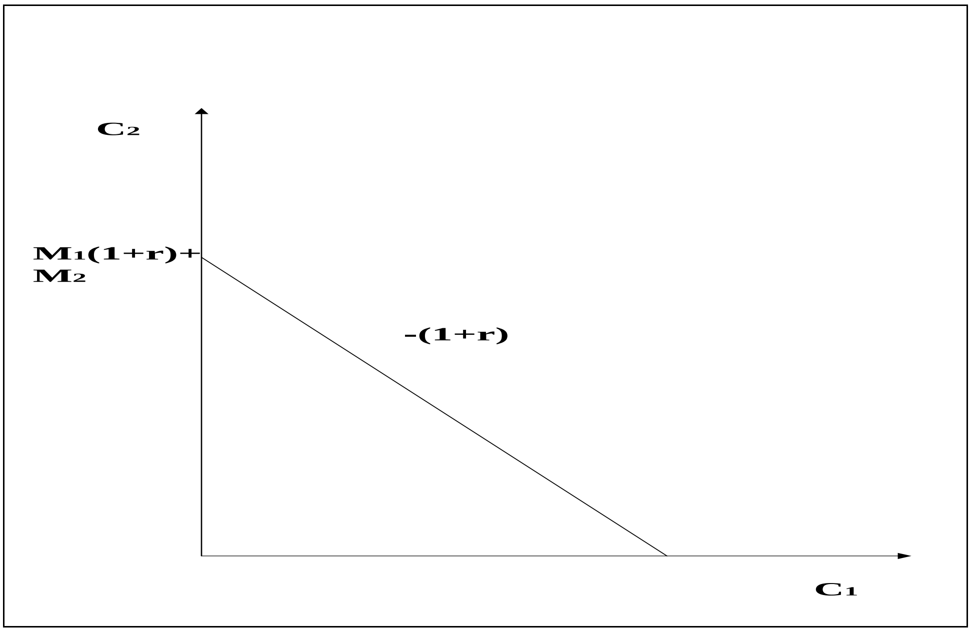


Figura 9.5: Domanda 6

Risposta 9.7 Data una funzione di utilità $u(x, y) = (x + y)^2$, le preferenze che essa esibisce sono rappresentabili attraverso curve di indifferenza lineari e manifestano perfetta sostituibilità tra x e y.

$$SMS_{x,y} = -\frac{\partial u/\partial x}{\partial u/\partial y} = -\frac{2(x+y)}{2(x+y)} = -1 \tag{9.9}$$

che prova la perfetta sostituibilità tra x e y.

Risposta 9.8 In equilibrio:

$$SMS_{x,y} = \frac{\partial u/\partial x}{\partial u/\partial y} = \frac{p_x}{p_y}. \tag{9.10}$$

Derivando la funzione di utilità si ha:

$$\frac{y}{x} = \frac{p_x}{p_y} = p_x \tag{9.11}$$

da cui segue che

$$y = xp_x. \tag{9.12}$$

Siccome dal vincolo di bilancio sappiamo che $y = R - xp_x$, sostituendo si ha

$$R - xp_x = xp_x \Leftrightarrow x = 1/2\frac{R}{p_x} \tag{9.13}$$

Se $R = 10$, $p_x = 2$, $p_y = 1$ allora $x = (1/2)(10/2) = 2.5$.
Se $R = 20$, $p_x = 4$, $p_y = 2$ allora $x = (1/2)(20/4) = 2.5$.
La funzione di domanda è omogenea di grado zero.
Infine variazioni in p_y non influenzano x come si vede dalla forma funzionale di x.

Risposta 9.9 Invertiamo la funzione di domanda:

$$p(x) = \frac{a}{b} - \frac{1}{b}x \tag{9.14}$$

La sua rappresentazione grafica è data dalla figura 9.6.
Il prezzo nel punto medio della curva di domanda è dato da:

$$p(a/2) = \frac{a}{b} - \frac{a}{2b} = \frac{a}{2b}. \tag{9.15}$$

L'elasticità in quel punto è data da:

$$|\epsilon(a/2)| = |\frac{\partial x}{\partial p}\frac{x}{p}| = |b\frac{a}{2b}\frac{2}{a}| = |1|. \tag{9.16}$$

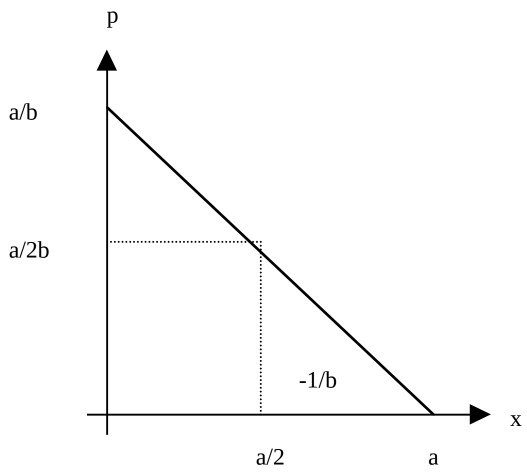


Figura 9.6: Domanda 9

Risposta 9.10 Se $p = 25$ allora $x = 50$ e la rendita del consumatore è data da $\frac{25\times 50}{2} = 625$.

Risposta 9.11 Dalla figura 9.6 si ha che la rendita del consumatore è data da $4\times 1+2\times 1 = 6$.

Risposta 9.12 In equilibrio:

$$SMS_{x,y} = \frac{\partial u/\partial x}{\partial u/\partial y} = \frac{p_x}{p_y}. \tag{9.17}$$

Derivando la funzione di utilità si ha:

$$\frac{\alpha x^{\alpha-1} y^{\beta}}{\beta x^{\alpha} y^{\beta-1}} = \frac{\alpha}{\beta}\frac{y}{x} = \frac{p_x}{p_y} \tag{9.18}$$

da cui segue che

$$\alpha y p_y = \beta x p_x. \tag{9.19}$$

Siccome dal vincolo di bilancio sappiamo che $x = R - yp_y$, sostituendo si ha

$$\alpha y p_y = \beta(R - xp_x) \Leftrightarrow (\alpha + \beta) y p_y = \beta R \tag{9.20}$$

da cui segue che

$$y = \frac{\beta R}{\alpha + \beta}\frac{1}{p_y}. \tag{9.21}$$

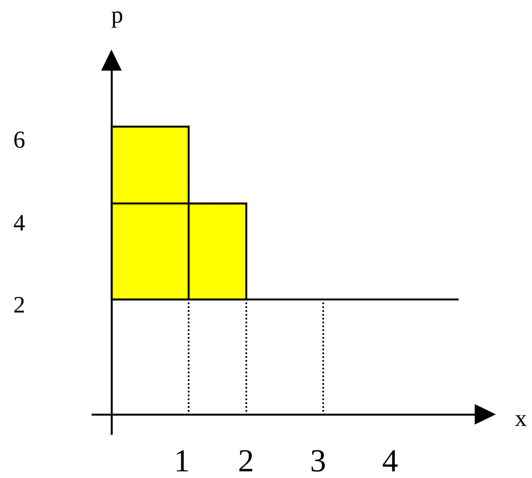


Figura 9.7: Domanda 11

Adesso possiamo calcolare le elasticità. Cominciamo da quella rispetto al prezzo proprio.

Ponendo $\frac{\beta R}{\alpha+\beta} = k$ per semplicità, l'espressione della domanda di y diventa $y = \frac{k}{p_y}$. Quindi, derivando rispetto a p_y, si ha $y' = \frac{-k}{p_y^2}$ e moltiplicando per p_y/y si ha:

$$\frac{-k}{p_y^2} \frac{p_y}{k/p_y} = -1. \tag{9.22}$$

L'elasticità incrociata è pari a zero poiché y non dipende da p_x.

Risposta 9.13 La mappa delle curve di indifferenza è data dalla figura 9.8.

Poiché l'effetto reddito è nullo, allora le tre misure descritte nella figura 9.9 sono equivalenti in quanto le curve di domanda compensata e non compensata coincidono.

Risposta 9.14 L'utilità attesa sarà data da:

$$UA(L_1) = .75 \ln 10000 + .25 \ln 9000 = 9.18$$

Assumendo che la probabilità di perdere 4000 sia di 0.25, allora dobbiamo confrontare l'utilità attesa delle seguenti due lotterie:

$$L_1 := .75 \times 10000; .25 \times 6000.$$

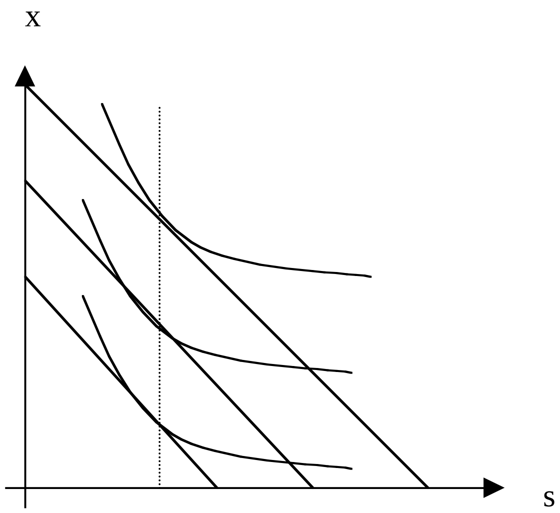


Figura 9.8: Domanda 13.1

$$L_2 := 1 \times 9000.$$

Calcolando l'utilità attesa si ha:

$$UA(L_1) = .75 \ln 10000 + .25 \ln 6000 = 9.082$$

$$UA(L_2) = \ln 9000 = 9.1$$

per cui l'individuo preferirà assicurarsi.

Infine, il massimo premio che il consumatore è disposto a pagare è quello che rende uguale l'utilità attesa derivante dal giocare o dal non giocare la lotteria. Questo premio sarà uguale a 1200 in quanto

$$UA(L_2) = \ln 8800 = 9.082 = .75 \ln 10000 + .25 \ln 6000 = 9.082 = UA(L_1).$$

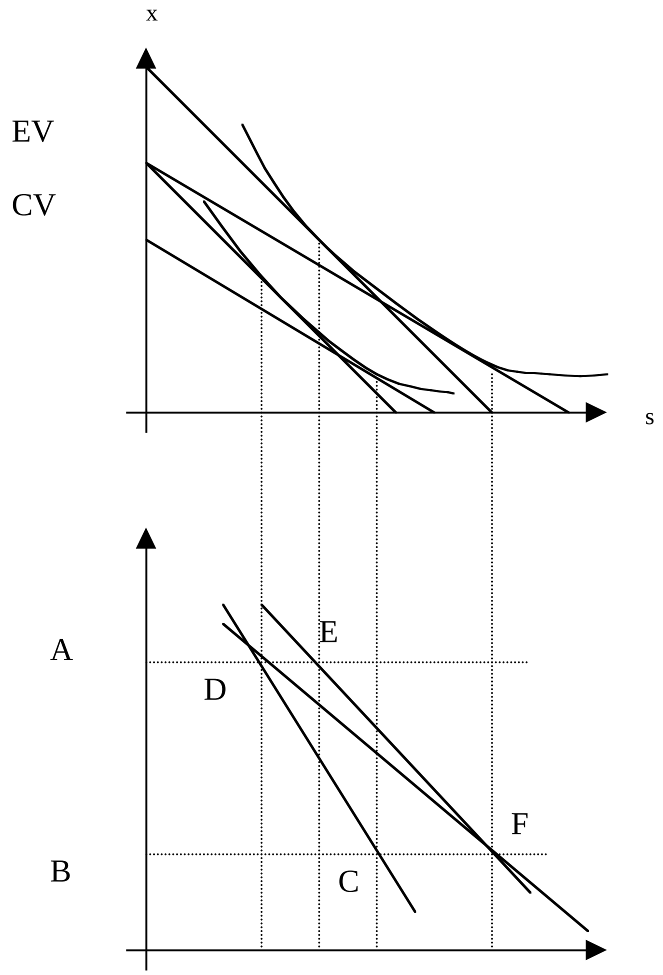


Figura 9.9: Domanda 13.2

Capitolo 10

Teoria della produzione: domande

Domanda 10.1 Un'impresa che produce secondo una funzione di produzione $F(K, L) = K^2L^2$ avrà rendimenti di scala crescenti. Vero o falso.

Domanda 10.2 Sia data la seguente funzione dei costi totali: $c(y) = y^2 + 4$, dove y è l'ammontare del prodotto. Si determini:

2.1 La funzione dei costi medi.

2.2 La funzione dei costi marginali.

2.3 Il livello del prodotto per cui i costi medi sono minimi.

2.4 La funzione dei costi variabili medi.

2.5 Il livello del prodotto per cui i costi variabili medi sono minimi.

Domanda 10.3 Quali delle seguenti affermazioni sono vere?

2.1 I costi medi fissi non aumentano mai all'aumentare dell'output.

2.2 I costi medi totali sono sempre maggiori o eguali ai costi medi variabili.

2.3 Il costo medio non aumenta mai quando i costi marginali diminuiscono.

Domanda 10.4 Per una certa impresa il ricavo tolate è $R(X) = (400 - X)X$ e il costo totale è $C(X) = 40X$, dove X indica la quantità prodotta. Quale sarà il massimo profitto per questa impresa?

Domanda 10.5 La curva di offerta di birra data dall'equazione $p = 10 + 2x$, dove x denota il numero di litri di birra e p il loro prezzo. Se il prezzo di vendita della birra è di 20, calcolate la rendita dei produttori.

Capitolo 11

Teoria della produzione: risposte

Risposta 11.1 I rendimenti di scala sono crescenti se $f(tk, tl) > tf(k, l)$ con $t \geq 1$. Nel caso specifico, $f(tk, tl) = (tk)^2(tl)^2 = t^4k^2l^2 > tk^2l^2 = tf(k, l)$. Quindi i rendimenti sono crescenti.

Risposta 11.2

$$CME(y) = y + \frac{4}{y}.$$

$$CMA(y) = 2y.$$

$\frac{dCME(y)}{dy} = 1 - \frac{4}{y} = 0 \Leftrightarrow y^2 = 4$, per cui minimo per $y = 2$.

$$CMEV(y) = y.$$

$CMEV(y)$ minimo per $y = 0$.

Risposta 11.3 Scriviamo la funzione dei costi totali come segue:

$$CT(y) = CV(y) + CF$$

dove CT indica i costi totali, CV i costi variabili e CF i costi fissi. Da cui segue:

$CMEF = \frac{CF}{y}$ sono decrescenti al crescere dell'output.

Vero in quanto $CMET = \frac{CV(y)}{y} + \frac{CF}{y}$ e $\frac{CF}{y} \geq 0$.

Vero in quanto se al margine i costi diminuiscono allora la media deve pure diminuire.

Vero. Sia $CMA = dCT/dy$ e $\frac{dCME}{dy} = \frac{(dCT/dy)y - CT}{y^2} = 0$. Ne segue che $\frac{dCME}{dy}$ si può scrivere come:

$$\frac{(dCT/dy)y}{y^2} - \frac{CT}{y^2} = 0 \Leftrightarrow \frac{CMA}{y} - \frac{CME}{y} = 0 \Leftrightarrow CMA = CME.$$

Risposta 11.4 La funzione di profitto è data da:

$$\Pi(X) = 400X - X^2 - 40X.$$

Derivando rispetto ad X ed eguagliando a 0 si ha:

$$d(\Pi(X))/dX = -2X + 360 = 0 \Rightarrow X = 180.$$

Risposta 11.5 Per $P = 20$ $x = 5$ per cui la rendita è pari a $10 \times 5/2 = 25$.

Capitolo 12

Teoria dei mercati: domande

Domanda 12.1 Una volta date le funzioni di domanda ($d = a - bq$) e assumendo una funzione dei costi marginali costanti e pari a c, calcolate la quantità di equilibrio nella ipotesi di monopolio e di concorrenza.

Domanda 12.2 In un paese la domanda di tagli di capelli è data dall'equazione $D = 80 - 2P + 5I$ dove D è la quantità domandata mensilmente, P è il prezzo e I è il reddito medio dei consumatori. La curva di offerta è descritta dall'equazione $S = 2P$, dove S è la quantità offerta. Secondo questo modello:

2.1 I tagli di capelli sono un bene inferiore?

2.2 Se $I = 3$, determinate il prezzo e la quantità di equilibrio.

2.3 Se a causa di una recessione I diventa pari a 2, come cambierà la quantità di equilibrio?

Domanda 12.3 La domanda di amianto sia data dall'equazione $D = 10 - P$ e l'offerta dall'equazione $S = 4P$, dove D è la quantità domandata e P è il prezzo.

3.1 Se il mercato dell'amianto è prefettamente concorrenziale, quale saranno il prezzo e la quantità di equilibrio?

3.2 Se il governo decide di fissare la produzione di amianto per legge a 4 unità, di quanto varia la rendita dei consumatori?

3.3 E la rendita dei produttori?

Domanda 12.4 La curva di domanda giornaliera per i giri sulle giostre al giardino Inglese è pari a $D = 25 - P$ per ciascun cliente, dove D è la quantità domandata e P il suo prezzo. Il costo marginale è pari a \$1. Se il proprietario è un monopolista non discriminante:

4.1 Che prezzo fisserà?

4.2 A quanto ammonter il suo profitto?

Capitolo 13

Teoria dei mercati: risposte

Risposta 13.1 In concorrenza $p = Cma$. Quindi, $q = (a - c)/b$.
In monopolio $Rma = Cma$. Quindi $q = (a - c)/2b$.

Risposta 13.2 I tagli di capelli non sono un bene inferiore poiché se aumenta il reddito aumenta anche la domanda di questo bene.

Se $I = 3$ allora l'equilibrio è dato da $95 - 2P = 2P$ da cui segue che $P = 95/4$ e $Q = 95 - 95/2 = 95/2$.

Se $I = 2$ allora l'equilibrio è dato da $90 - 2P = 2P$ da cui segue che $P = 90/4$ e $Q = 90 - 90/2 = 90/2$.

Risposta 13.3 Invertiamo le funzioni di domanda ed offerta in modo da avere il prezzo come funzione della quantità: $P^D = 10 - X$, $P^S = X/4$. L'equilibrio si trova risolvendo l'equazione $10 - X = X/4$ da cui $X = 8$ e $P = 2$.

La rendita dei consumatori è data da $R_C = (8 \times 8)/2 = 32$. La rendita dei produttori è data da $R_P = (2 \times 8)/2 = 8$. Se la quantità è fissata a 4, allora $R_C = (4 \times 4)/2 + 5 \times 4 = 28$ e $R_P = (4)/2 = 2$.

Risposta 13.4 Calcoliamo la domanda inversa: $P = 25 - Q$. Da cui segue che $RT = 25Q - Q^2$ e $Rma = 25 - 2Q$. Eguagliando ricavo marginale e costo marginale si ha $25 - 2Q = 1$. Per cui, $Q* = 12$ e $P* = 13$. Sostituendo nella funzione del profitto si ha: $\Pi = 25 \times 12 - 12^2 - 12 = 144$.