

CAPITOLO 4

MICROECONOMIA

LE SCELTE DELL'IMPRESA NEL LUNGO PERIODO

Possiamo ora passare all'esame delle scelte dell'impresa nel lungo periodo. Per definizione il **lungo periodo** è **quel periodo in cui non esistono fattori la cui quantità fissa**. In particolare l'impresa ha tutto il tempo necessario a scegliere la dimensione dell'impianto più favorevole, date le condizioni del mercato. Di conseguenza non ha più senso distinguere tra costi fissi e costi variabili: tutti i **costi sono per definizione variabili**.

4.1 Gli isoquanti

Cominciamo il nostro studio dall'analisi della funzione di produzione di lungo periodo: l'impresa si trova ora di fronte differenti combinazioni di servizi del **capitale (K)** e servizi del **lavoro (L)** che permettono di ottenere la stessa quantità di prodotto. Il capitale non è più un dato e supponiamo che vi sia **sostituibilità** tra i fattori di produzione.

Definizione di
isoquanto

Fortunatamente siamo già in possesso di una tecnica, che abbiamo sviluppato nel corso dell'analisi del comportamento del consumatore, che ci permette di affrontare adeguatamente questo problema. Analogamente alla curva di indifferenza, infatti, è possibile definire l'**isoquanto** come quella curva che rappresenta le diverse **combinazioni di capitale e lavoro che permettono di ottenere le stesse quantità di output**. Ovviamente sono prese in considerazione solo le combinazioni pareto-efficienti, per cui se nella combinazione α è presente, ad esempio, la stessa quantità di lavoro, ma una quantità maggiore di capitale che nella combinazione β , α sarà associata ad un livello maggiore di output.

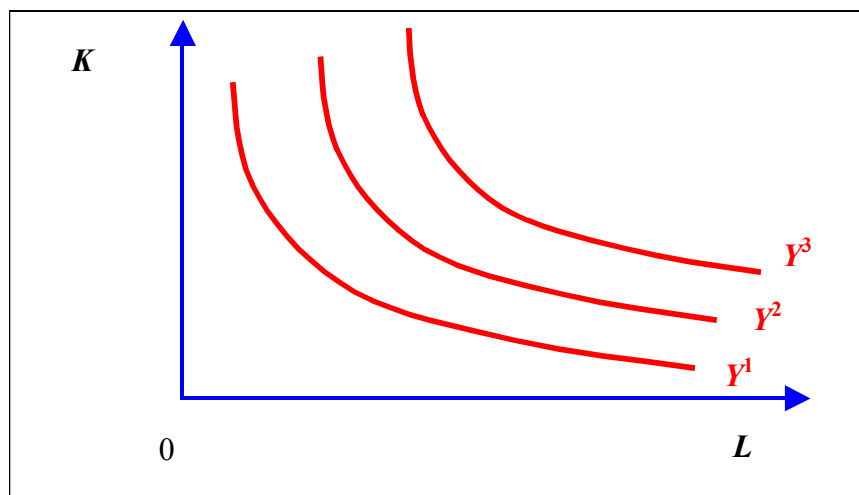



Figura 4.1

La figura 7.1 rappresenta una mappa di isoquanti.

Saggio
marginale di
sostituzione
tecnica

Possiamo definire il **Saggio Marginale di Sostituzione Tecnica (SMST)**, che **rappresenta la variazione del capitale necessaria a compensare una variazione di segno opposto del lavoro**, cioè denota il grado di sostituibilità degli input dati in vista del perseguimento del **medesimo livello di output**. Come dovremmo aspettarci, anche in questo caso il SMST è la pendenza della curva nel punto considerato. In termini simbolici possiamo scrivere:

$$4.1 \text{ SMST} = \frac{\Delta K}{\Delta L}$$

 **Per saperne di più: il rapporto tra SMST e produttività marginale dei fattori**

Possiamo cominciare con l'osservare che se la quantità di un fattore produttivo utilizzata in un determinato processo produttivo diminuisce, diminuisce il prodotto imputabile al suo utilizzo. Al tempo stesso, se aumenta la quantità di un fattore produttivo utilizzata, aumenta il prodotto imputabile a questo fattore. Lungo l'isoquante, la diminuzione della quantità di un fattore produttivo deve comportare una diminuzione di prodotto esattamente corrispondente all'aumento del prodotto imputabile all'aumento della quantità dell'altro fattore produttivo, dato che per definizione sono rappresentati da questa curva combinazioni differenti di input che danno lo stesso prodotto. In altre parole, affinché il prodotto rimanga costante, occorre che gli aumenti e le diminuzioni di prodotto corrispondenti alla variazione delle quantità dei fattori impiegati si compensino.

Possiamo quindi scrivere, per variazioni sufficientemente piccole dei fattori impiegati

$$4.2 \Delta k p_{mk} - \Delta L p_{mL} = 0$$

Ovvero:

$$4.2.1 \Delta k pma_k = \Delta L pma_l$$

Infatti il membro a sinistra dell'eguaglianza indica la variazione della quantità di capitale moltiplicata il prodotto marginale del capitale. Per variazioni abbastanza piccole della quantità, il risultato di questa moltiplicazione indica di quanto varia il prodotto in conseguenza della variazione del capitale utilizzato.

D'altra parte il membro a destra dell'eguaglianza indica la variazione della quantità di lavoro moltiplicata il prodotto marginale del lavoro. Per variazioni abbastanza piccole della quantità, il risultato di questa moltiplicazione indica di quanto varia il prodotto in conseguenza della variazione del lavoro utilizzato. Come abbiamo visto le variazioni del prodotto dei fattori, lungo l'isoquanto, si compensano.

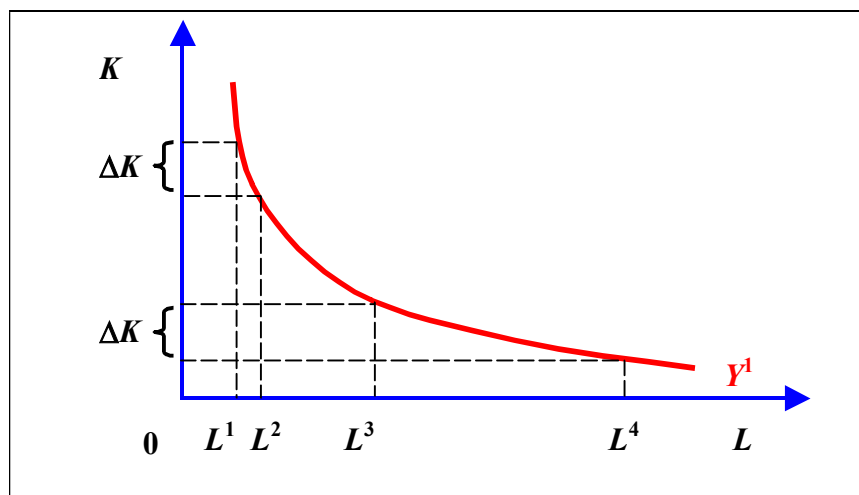
Possiamo allora scrivere:

$$4.2.2 \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{pma_l}{pma_k}$$

La 7.2.2 ci dice una cosa interessante: il saggio marginale di sostituzione tecnico è uguale al rapporto tra le produttività marginali dei fattori.

Non dobbiamo essere sorpresi se l'andamento degli isoquanti è perfettamente analogo a quello delle curve di indifferenza. Infatti:

1. ogni isoquanto rappresenta uno ed uno solo livello di output;
2. tanto più una curva è lontana dall'origine tanto più elevato è il livello di output rappresentato;
3. gli isoquanti non possono intersecarsi tra loro;
4. il peculiare andamento della curva si giustifica col fatto che, volendo mantenere inalterato il livello di output, all'aumento di un fattore produttivo deve necessariamente corrispondere un decremento dell'altro fattore impiegato.
5. Infine, la concavità verso l'alto degli isoquanti è conseguenza del fatto che mano a mano che ci spostiamo verso destra il **SMST** diminuisce (in valore assoluto). In questo caso dobbiamo rifarci alla produttività marginale decrescente dei fattori produttivi. Mano a mano che ci spostiamo verso destra aumenta la quantità di lavoro utilizzata (e quindi diminuisce la sua produttività marginale). D'altra parte diminuisce la quantità di capitale e quindi cresce la sua produttività marginale. Ne consegue che, più è alta la quantità di lavoro e più è bassa la quantità di capitale, maggiore sarà il lavoro aggiuntivo (ΔL) necessario a compensare una data diminuzione del capitale utilizzato per produrre lo stesso output.

**Figura 4.2**

Come mostra la figura 7.2, per sostituire la stessa quantità di capitale ΔK , occorre una quantità relativamente piccola di lavoro ($L^2 - L^1$) quando il lavoro è relativamente “scarso”, ed una quantità molto maggiore ($L^4 - L^3$) quando il lavoro è relativamente “abbondante” rispetto al capitale. Poiché la pendenza dell’isoquanto è uguale al SMST che altro non è che il rapporto tra la variazione dei due fattori $\frac{\Delta K}{\Delta L}$, più ci spostiamo verso destra, più la curva diviene piatta.

Una differenza significativa rispetto alle curve di indifferenza è però la seguente: stiamo analizzando diversi livelli di prodotto, che sono evidentemente ben definite quantità fisiche, misurabili cardinalmente in termini di quintali, metri, litri ecc.

4.2 Gli isocosti

Definita l’analisi della funzione di produzione di lungo periodo, dobbiamo ora analizzare i costi dell’impresa. In questo caso possiamo utilizzare uno strumento di indagine del tutto analogo alla retta di bilancio: la retta dell’**isocosto**.

Dati i prezzi dei servizi del lavoro w e del capitale r l’isocosto rappresenta tutte le possibili combinazioni di capitale e lavoro che comportano lo stesso costo (**CT**) per l’impresa. Anche in questo caso è facile scrivere l’equazione relativa:

$$7.3 \quad CT = wL + rK$$

La retta
dell’isocosto

Il significato dell’equazione è ovvio: il costo totale si ripartisce tra il costo sostenuto per acquisire il lavoro e il costo sostenuto per acquisire il capitale. Anche in questo caso, mettendo in evidenza K , otteniamo l’equazione di una retta:

$$4.3.1 \quad K = \frac{1}{r}CT - \frac{w}{r}L$$

dove il membro a sinistra rappresenta l'intersezione con l'asse delle ordinate, quando è utilizzato solo capitale, e il rapporto tra saggio di salario e saggio di remunerazione dei servizi del capitale rappresenta la pendenza della retta.

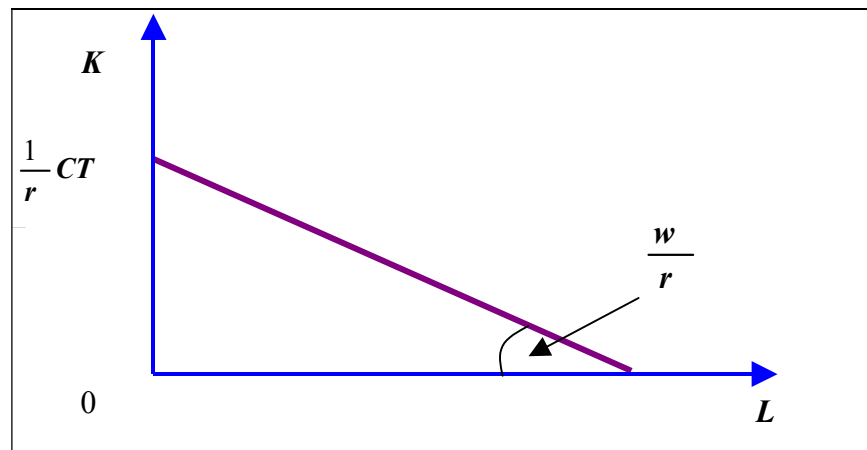


Figura 4.3

4.3 La scelta della combinazione dei fattori

A questo punto possiamo vedere quale è la scelta dell'impresa coerente con il suo obiettivo di massimizzazione del profitto. In realtà l'impresa ha ora due possibilità: o decidere di massimizzare il prodotto, dato il costo che intende sopportare (poiché l'impresa è in grado di vendere tutta la quantità di prodotto al prezzo dato, questo è senz'altro un modo per ottenere il maggior ricavo possibile) o minimizzare i costi dato il livello di output deciso (in questo caso si tratta, dato il ricavo, di spendere il meno possibile).

Massimizza-
zione del
prodotto

Nel primo caso confrontiamo la nostra famiglia di isoquanti con la retta dell'isocosto specifica, e determiniamo la più alta tra le curve raggiungibile.

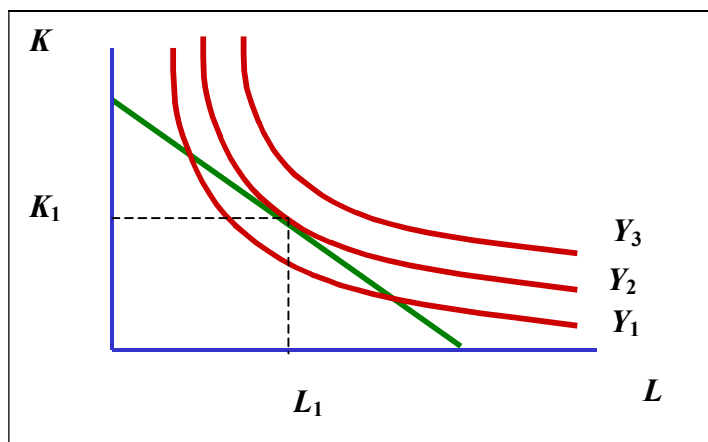


Figura 4.4

Dato il costo totale che l'imprenditore vuole sopportare, l'imprenditore sceglierà il livello di produzione, cioè l'isoquanto, più alto possibile. Non ci sorprenderà notare che l'isoquanto più alto è quello tangente la retta dell'isocosto.

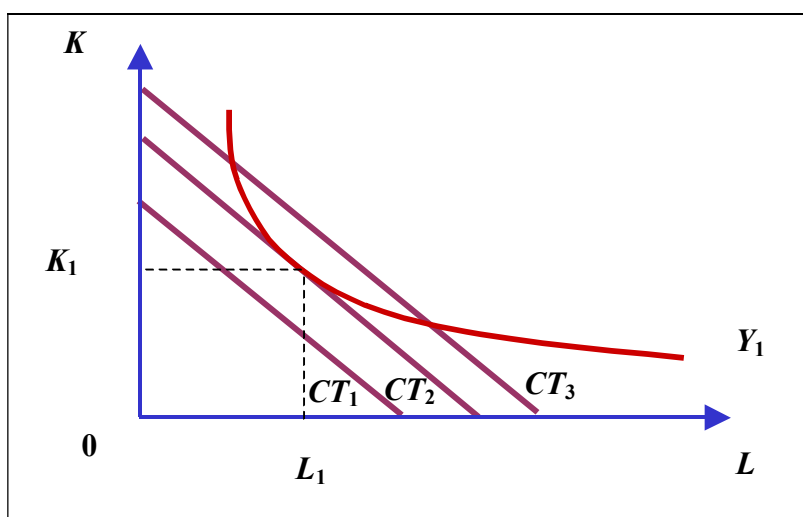


Figura 4.5

Minimizza-
zione dei
costi

Nel caso della minimizzazione dei costi l'imprenditore sceglie, dato il livello di produzione, cioè l'isoquanto Y_1 , l'isocosto più basso possibile. Nel caso rappresentato nella figura 4.5, l'isocosto più basso è quello contrassegnato come CT_2 . Anche in questo caso vale la regola della tangenza tra isocosto ed isoquanto.

Di conseguenza, in entrambi i casi, l'equilibrio è raggiunto **quando il saggio marginale di sostituzione tecnica è uguale al rapporto tra i prezzi dei fattori produttivi**. In termini simbolici, l'imprenditore ha massimizzato il profitto quando:

$$4.3.1 \quad \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{w}{r}$$

Gli isoquanti, il saggio marginale di sostituzione tecnica e le produttività marginali

L'isoquanto, come abbiamo visto, rappresenta le diverse combinazioni efficienti dei fattori produttivi che permettono di ottenere la stessa quantità di prodotto. Spostandoci lungo l'isoquanto, ad esempio aumentando la quantità di lavoro e diminuendo la quantità di capitale, il prodotto rimane costante. Ma questo significa che l'incremento del lavoro impiegato tende a far aumentare il prodotto di una data quantità x , mentre la diminuzione del capitale impiegato tende a far decrescere il prodotto esattamente della medesima quantità x . Lungo l'isoquanto, dunque, l'aumento di prodotto dovuto all'incremento dell'impiego di un fattore è esattamente compensato dalla diminuzione del prodotto dovuta alla diminuzione dell'impiego dell'altro fattore.

Ora dobbiamo chiederci di quanto tende ad aumentare il prodotto quando aumenta l'impiego di un fattore. Per incrementi abbastanza piccoli dell'uso del fattore, possiamo approssimare l'incremento del prodotto alla produttività marginale del fattore moltiplicata la variazione della quantità impiegata del fattore stesso. Infatti, se la variazione della quantità del fattore è sufficientemente piccola, non influenza la sua produttività marginale, definita come l'incremento del prodotto associata all'impiego di un'unità in più del fattore.

Allo stesso modo la diminuzione del prodotto dovuta alla diminuzione dell'impiego dell'altro fattore può essere determinata moltiplicando la produttività marginale di questo fattore la variazione negativa della quantità impiegata.

Se l'impiego del lavoro aumenta, l'incremento del prodotto tenderà dunque ad essere: $\Delta PT = pma_l \Delta L$, mentre la variazione negativa del prodotto dovuta alla diminuzione dell'impiego di capitale è $-\Delta PT = -pma_k \Delta K$. Poiché le due variazioni lungo l'isoquanto si annullano, possiamo scrivere:

$$4.3.2 \quad pma_l \Delta L - pma_k \Delta K = 0$$

Dall'equazione 7.1) possiamo facilmente ricavare la 4.6):

$$4.3.3) \quad \frac{\Delta K}{\Delta L} = \frac{pma_l}{pma_k}$$

La conclusione che abbiamo raggiunto è molto importante: **il saggio marginale di sostituzione tecnica è uguale al rapporto tra le produttività marginali.**

Analiticamente, ricordandoci che la produttività marginale è la derivata parziale della funzione di produzione, utilizzando il calcolo differenziale possiamo scrivere:

$$4.3.4) \quad dPT = pma_l dL - pma_k dK = \frac{\partial PT}{\partial L} dL - \frac{\partial PT}{\partial K} dK = 0$$

Di conseguenza:

$$SMST = \frac{dK}{dL} = \frac{pma_l}{pma_k} = \frac{\partial PT}{\partial L} / \frac{\partial PT}{\partial K}$$

Il saggio marginale di sostituzione tecnica è definibile come il rapporto tra le derivate parziali della funzione di produzione di lungo periodo.

In equilibrio, come abbiamo visto unendo l'analisi degli isoquanti con quella degli isocosti, l'impresa sceglie la combinazione dei fattori produttivi che eguaglia il saggio marginale di sostituzione tecnica al rapporto tra i prezzi. Di conseguenza, per quanto abbiamo visto sopra, possiamo scrivere le seguenti condizioni per la scelta della tecnica economicamente più vantaggiosa dell'impresa:

$$\begin{aligned} SMST &= \frac{w}{r} \\ \frac{w}{r} &= \frac{\partial PT}{\partial L} / \frac{\partial PT}{\partial K} \\ \frac{w}{r} &= \frac{pma_l}{pma_k} \\ \frac{pma_l}{w} &= \frac{pma_k}{r} \end{aligned}$$

L'impresa utilizza la tecnica economicamente più efficiente quando eguaglia le produttività marginali dei fattori di produzione ponderate per i loro prezzi.

Vediamo ora come varia la scelta dell'impresa quando varia il rapporto tra i prezzi dei fattori. Per impostare il problema supponiamo che l'impresa voglia lasciare costante la quantità del prodotto totale, scegliendo di spostarsi sull'isoquanto della produzione.

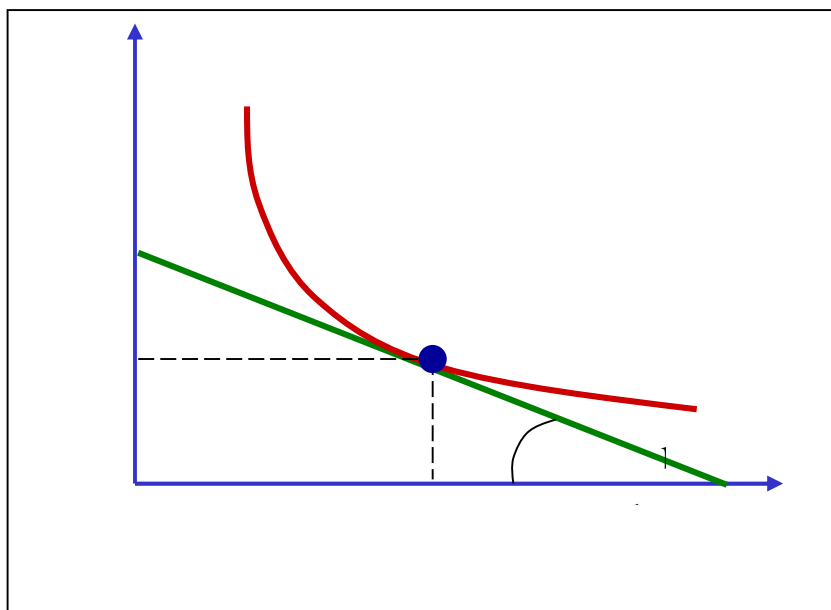
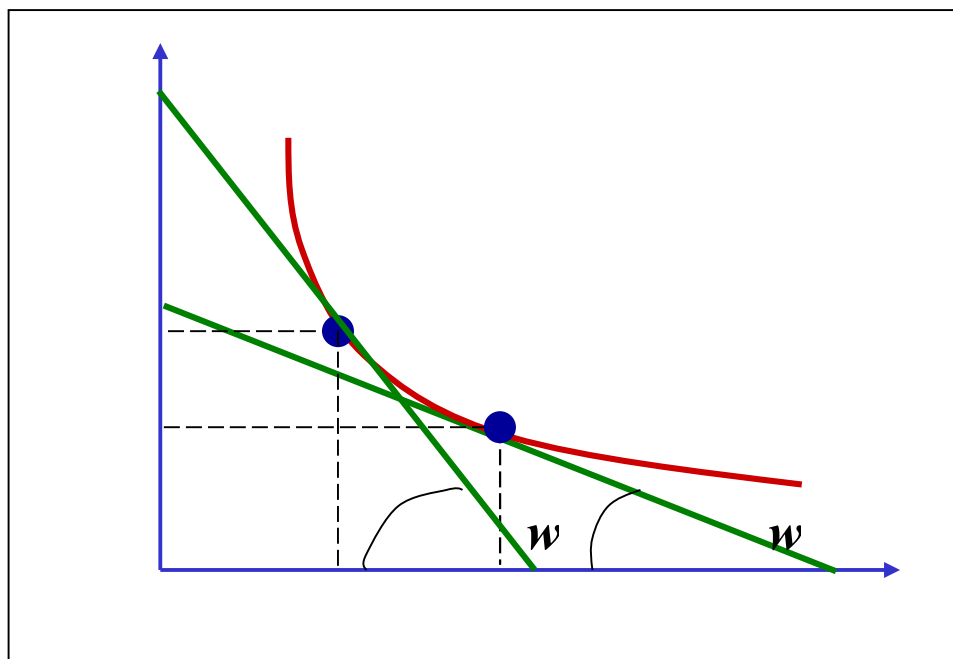


Figura 4.6

Inizialmente la nostra impresa, che ha deciso di produrre la quantità Y_1 , con un saggio di salario pari a w_1 ed un saggio di remunerazione del capitale pari a r_1 sceglie l'isocosto più basso raggiungibile, utilizzando la combinazione di capitale e lavoro A , per la quale vale la condizione $SMST = w_1/r_1$.

Un mutamento del rapporto tra i prezzi dei fattori cambia la profittabilità dell'impresa e rende più conveniente una diversa tecnica produttiva, cioè una diversa combinazione dei fattori produttivi. Supponiamo per esempio che il saggio di salario cresca rispetto al saggio di remunerazione del capitale. La pendenza dell'isocosto, in questo caso aumenta. Se l'impresa decide di continuare a produrre la stessa quantità Y_1 , dovrà trovare una diversa combinazione dei fattori che eguagli il $SMST$ al nuovo rapporto dei prezzi. Nelle nuove condizioni avremo, con il nuovo saggio di salario $w_2 > w_1$ e di conseguenza $w_2/r_2 > w_1/r_1$.

**Figura 4.7**

Come si vede nella figura 7.2, l'isocosto più basso raggiungibile ha nella nuova situazione una pendenza maggiore rispetto all'isoquante precedente. L'impresa ha ora convenienza a scegliere la combinazione **B** di lavoro e capitale, che comporta l'impiego di una quantità minore di lavoro ($L_2 < L_1$) e maggiore di capitale ($K_2 > K_1$). Il fatto che il prezzo del lavoro sia ora maggiore in rapporto al prezzo del capitale comporta la convenienza a utilizzare tecniche produttive *labour saving*, o ad alta intensità di capitale, cioè che risparmiano lavoro. All'incontrario, quando il prezzo del capitale cresce rispetto a quello del lavoro saranno più convenienti tecniche produttive *capital saving* o ad alta intensità di lavoro.

Questa analisi spiega come mai nei paesi arretrati, in cui il costo del lavoro è molto minore rispetto ai paesi avanzati, gli stessi beni sono prodotti utilizzando "molto" lavoro e "poco" capitale, mentre nei paesi più avanzati si utilizzano tecniche ad alta intensità di capitale.

4.4 I costi di lungo periodo

A questo punto possiamo cercare di capire come è possibile determinare le funzioni dei costi di lungo periodo. Per fare ciò, soffermiamoci ancora un momento sull'analisi svolta attraverso gli isocosti e gli isoquanti. Possiamo scegliere diversi livelli di produzione, come nella figura 4.8, e tracciare, per ciascun isoquante, l'isocosto tangente corrispondente. Si vede che per ciascun livello di output, dati i saggi di remunerazione dei fattori impiegati,

l'impresa minimizza i costi totali scegliendo successivamente le combinazioni di capitale e lavoro α , β , γ , ecc. In questo modo si individua il sentiero di espansione dell'impresa (cioè l'insieme delle combinazioni dei fattori e i costi totali, ricavabili dagli isocosti, per ciascuna quantità prodotta).

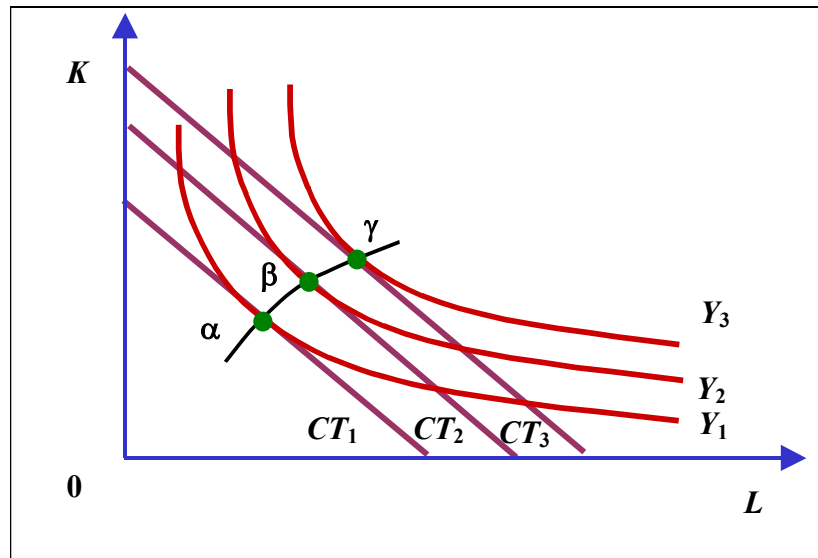


Figura 4.8

Costi medi di
lungo
periodo

Costi
marginali

Dagli stessi dati possiamo ricavare anche l'andamento dei **costi medi unitari di lungo periodo**, semplicemente dividendo CT_1 , CT_2 , CT_3 , ecc. per Y_1 , Y_2 , Y_3 , ecc. In genere gli economisti assumono che anche i costi medi unitari di lungo periodo abbiano un **andamento ad U** come i costi medi unitari di breve periodo. Sappiamo che esiste una precisa relazione tra costi medi e costi marginali e che, in questo caso, anche i costi marginali dovranno avere analogo andamento. Più precisamente, come abbiamo già visto, finché i costi medi sono decrescenti i costi marginali debbono essere inferiori ai costi medi (l'incremento deve essere inferiore al valore medio perché questo possa decrescere), incontrano i costi medi nel loro punto di minimo e corrono al di sopra dei costi medi quando questi sono crescenti (l'incremento deve essere superiore alla media perché quest'ultima possa crescere). Possiamo quindi disegnare, in base a queste informazioni, le curve ad U dei costi medi e dei costi marginali di lungo periodo, ricordando che ora, per definizione, **non esistono costi fissi** e quindi non è possibile alcuna distinzione tra costi medi fissi e costi medi variabili.

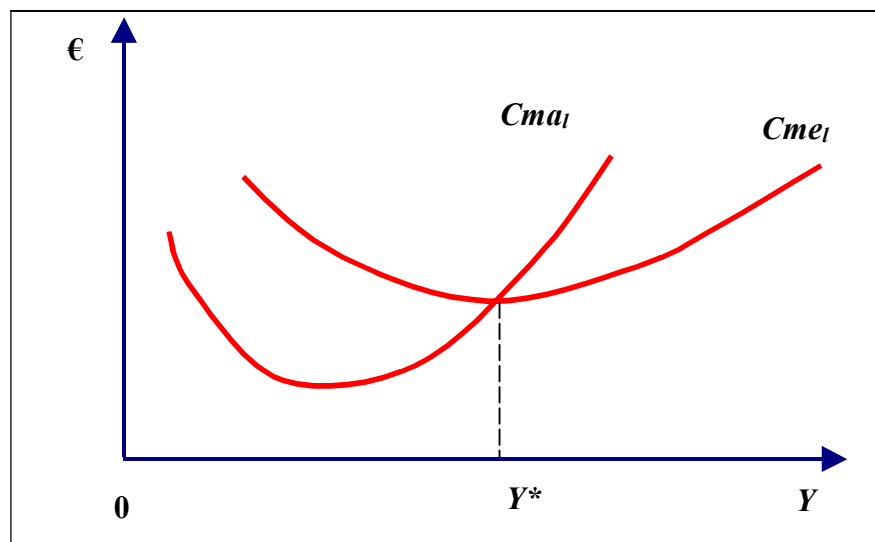


Figura 4.9

Per quale motivo i costi hanno anche nel lungo periodo questo andamento?

Rendimenti di
scala

A questo proposito è utile riflettere ancora un po' sulle caratteristiche che può assumere la funzione di produzione. Per comprendere come varia l'output al variare di tutti gli input, dobbiamo in primo luogo supporre che questi ultimi mutino nella stessa proporzione. Allora potremo classificare i **rendimenti di scala**, legati al variare della scala cioè del livello della produzione secondo il seguente criterio:

- 1 **rendimenti costanti di scala**, quando l'incremento dell'output è esattamente proporzionale alla variazione degli input impiegati;
- 2 **rendimenti crescenti di scala**, quando l'incremento dell'output è più che proporzionale rispetto alla variazione degli input impiegati;
- 3 **rendimenti decrescenti di scala**, quando l'incremento dell'output è meno che proporzionale rispetto alla variazione degli input impiegati;

Economie di
scala

Ai rendimenti crescenti di scala sono associate le **economie di scala**. Infatti se il prodotto cresce più che proporzionalmente rispetto agli input, i **costi medi debbono diminuire al crescere del livello della produzione**. Le economie di scala si possono realizzare, ed effettivamente si realizzano per due motivi principali:

- 1 come aveva già notato Adam Smith, al crescere del livello della produzione aumenta la **divisione del lavoro** e, di conseguenza, la produttività del lavoro;
- 2 la cosiddetta **indivisibilità delle tecniche**, cioè il fatto che l'utilizzazione di tecniche più produttive, che presuppongono impianti e macchinari di dimensioni notevoli, diviene possibile e conveniente solo a partire da alti livelli di output. Questa causa ha operato fortemente nel recente passato, che ha visto aumentare le dimensioni delle moderne fabbriche.

Quando prevalgono le economie di scala la curva dei costi medi è decrescente, come mostrato dalla parte a sinistra del livello di produzione Y^* in figura 4.9.

Diseconomie di scala Tuttavia si possono verificare anche rendimenti di scala decrescenti, vale a dire **diseconomie di scala**, quando il tasso di crescita dell'output è inferiore al tasso di crescita degli input impiegati e di conseguenza i costi medi di lungo periodo divengono crescenti.

Ci si può chiedere per quale motivo, quando l'impresa aumenta le sue dimensioni, debbano verificarsi rendimenti decrescenti. Non sembrerebbe infatti esserci nessuna ragione tecnica, perché, quand'anche fossero esauriti tutti i possibili vantaggi legati alle economie di scala, l'impresa che volesse duplicare la sua produzione potrebbe semplicemente costruire un impianto uguale a quello già esistente e ottenere quindi rendimenti costanti di scala.

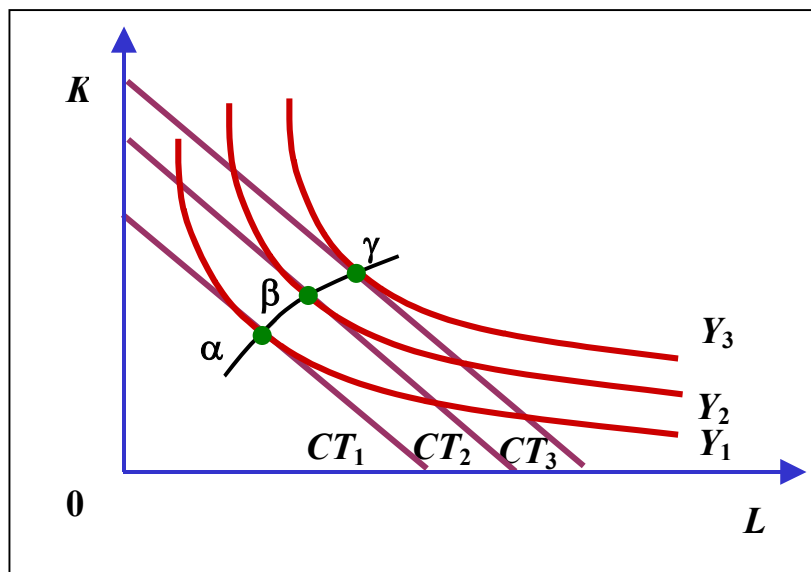
Tuttavia, osservano gli economisti, più aumenta la dimensione dell'impresa più diviene complessa e difficile la sua organizzazione, la sua amministrazione, la gestione del personale e la comunicazione tra i suoi vari reparti. In altre parole diviene scarso un fattore produttivo "nascosto" non considerato nella tripartizione tra lavoro, terra e capitale: il fattore manageriale ovvero la capacità organizzativa.

Diseconomie esterne Oltre tutto c'è da valutare che i grandi impianti, con il loro impatto sull'ambiente circostante possono determinare **diseconomie esterne**, vale a dire effetti negativi sulle condizioni del contesto naturale e sociale in cui operano (inquinamento, congestione del traffico ecc.). Anche questo può avere conseguenze negative per l'impresa che si trova ad operare in un ambiente sociale in cui può emergere ostilità crescente nei riguardi di essa. Tuttavia si intende normalmente come diseconomia esterna un costo legato alla quantità prodotta dall'impresa, che è avvertito dalla società, ma non dall'impresa stessa e che quindi non si riflette sui suoi costi medi. Finché non c'è nessuna legislazione al riguardo, ad esempio, l'inquinamento atmosferico prodotto dalle emissioni nocive di un impianto è avvertito dagli abitanti della zona come costo, ma non dall'impresa, che quindi prende le sue decisioni senza tenere conto della diseconomia esterna.

Viceversa le diseconomie di scala "interne", quando il livello della produzione supera la quantità Y^* nell'esempio della figura 7.6, prevalgono sulle economie di scala e determinano il tratto ascendente della curva dei costi totali.

Rendimenti di scala e curva dei costi totali di lungo periodo

Dalla analisi degli isoquanti e degli isocosti è possibile determinare la curva dei costi totali di lungo periodo.

**Figura 4.10**

Come si vede nella figura 4.10 quando l'impresa utilizza la combinazione α di capitale e lavoro, produce la quantità Y_1 di prodotto, indicata dall'isoquante e sostiene un costo pari a CT_1 . Supponendo che il rapporto tra i prezzi dei fattori resti costante, possiamo vedere cosa succede quando l'impresa decide di espandere la produzione. Per produrre la quantità Y_2 del bene l'impresa deve impiegare la combinazione β dei fattori, pari a un costo di CT_2 . Per produrre la quantità Y_3 l'impresa deve impiegare la combinazione γ dei fattori, con un costo pari a CT_3 . È possibile proseguire con questo ragionamento per tutti i livelli di produzione che si vuole. Se ora riportiamo in un grafico le combinazioni di Y e CT che abbiamo trovato in questo modo otterremo la curva del prodotto totale di lungo periodo LCT .

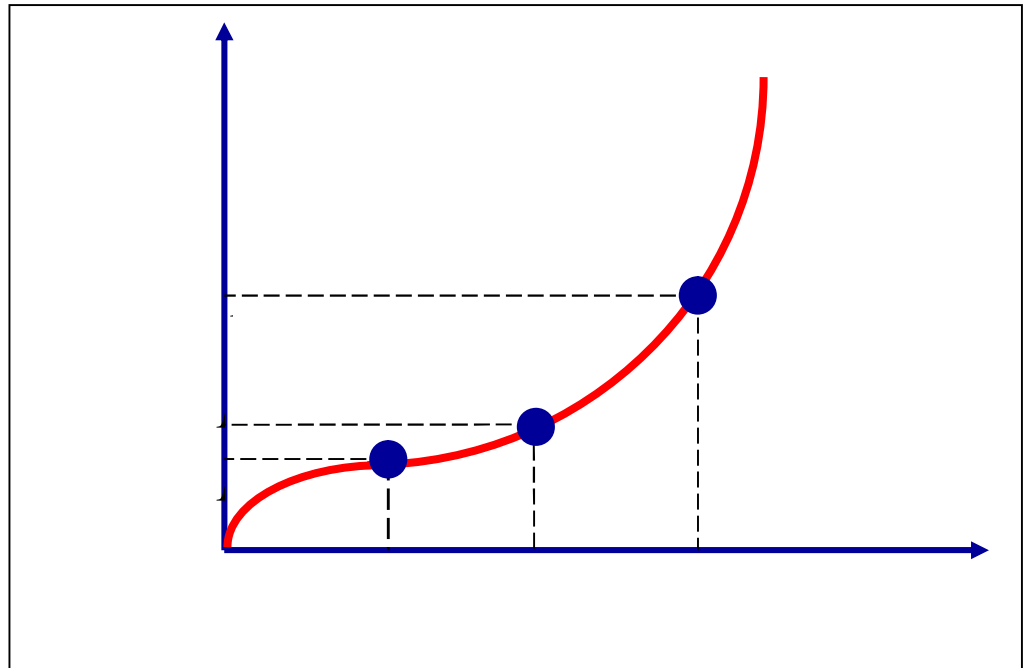


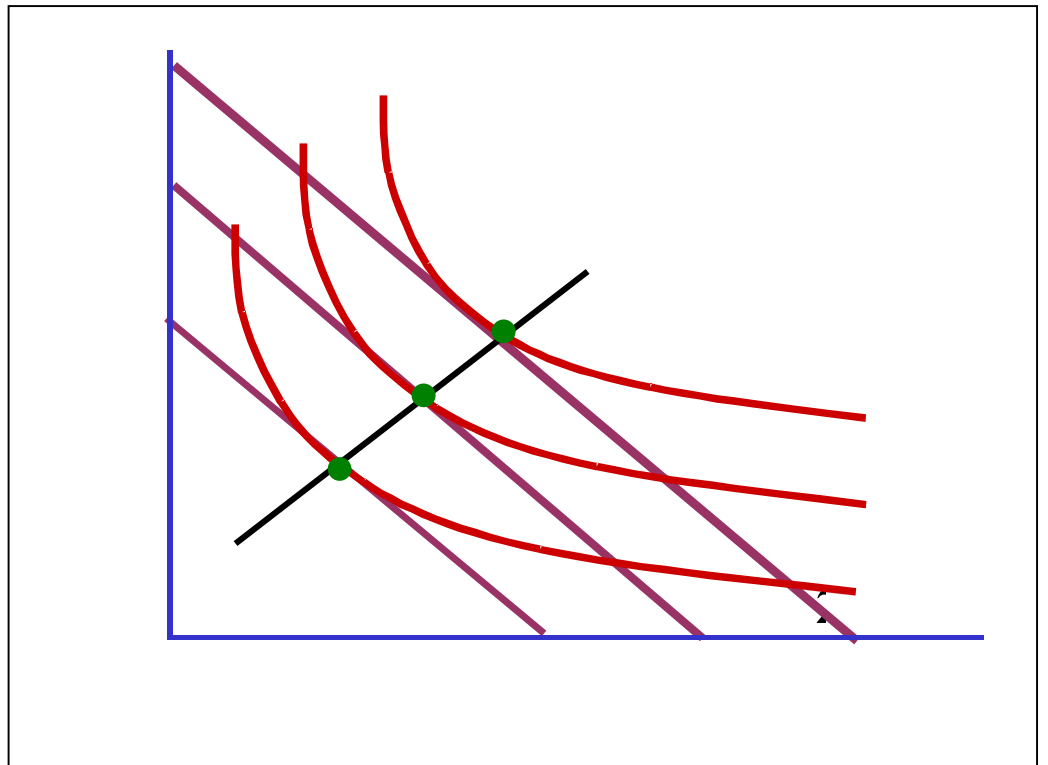
Figura 4.11

Come si vede si è supposto che la curva del costo totale di lungo periodo abbia un andamento molto simile a quella di breve periodo, cioè sia concava verso il basso in un primo tratto e concava verso l'alto successivamente. Si noti che la curva LCT passa per l'origine degli assi: nel lungo periodo, infatti, non esistono costi fissi. Per comprendere le ragioni di questo andamento possibile (ma non necessario), occorre discutere del concetto dei rendimenti di scala.

Come abbiamo visto, i rendimenti di scala (che non vanno confusi con i rendimenti marginali) possono essere crescenti, costanti o decrescenti, quando un incremento proporzionale di **tutti** i fattori causa un incremento rispettivamente più che proporzionale, proporzionale e meno che proporzionale del prodotto. Formalmente

1. rendimenti di scala crescenti: $\Delta Y/Y > \Delta L/L = \Delta K/K$
2. rendimenti di scala costanti: $\Delta Y/Y = \Delta L/L = \Delta K/K$
3. rendimenti di scala decrescenti $\Delta Y/Y < \Delta L/L = \Delta K/K$

Vediamo per prima cosa il caso dei rendimenti costanti di scala. In questo caso una crescita pari alla proporzione λ di tutti i fattori corrisponde una crescita di proporzione λ del prodotto. In termini formali possiamo quindi scrivere $\lambda Y = f(\lambda L, \lambda K)$ con $\lambda > 0$.

**Figura 4.12**

Nella figura 4.12), come si vede, le quantità dei fattori, indicate dalle combinazioni α , β e γ di capitale e lavoro, crescono della proporzione λ , e allo stesso modo cresce la produzione e crescono anche i costi, dato che per ipotesi i prezzi dei fattori restano costanti.

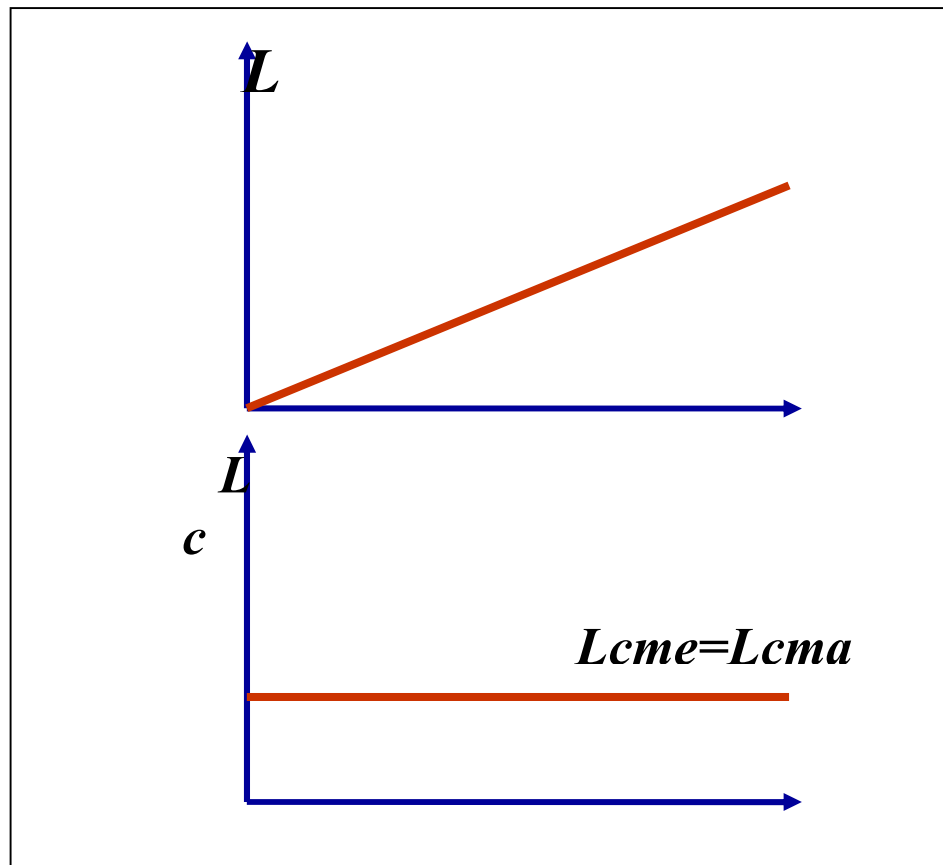


Figura 4.13

E' evidente quindi, come mostrato dalla figura 4.12), che quando si realizzano rendimenti di scala costanti i costi crescono sempre allo stesso tasso. La curva del costo totale di lungo periodo è quindi una retta che passa per l'origine. Di conseguenza il costo marginale è una retta orizzontale, dato che la pendenza del costo totale è costante, e coincide con il costo medio, dato che il costo totale di lungo periodo passa per l'origine degli assi.

Nel caso dei rendimenti di scala decrescenti se capitale e lavoro crescono nella proporzione λ , il prodotto cresce nella minore proporzione δ . Formalmente: $\delta Y = f(\lambda L, \lambda K)$ con $\lambda > \delta > 0$. E' chiaro che crescendo il prodotto meno che proporzionalmente dell'impiego dei fattori, il cui prezzo per ipotesi resta costante, allora i costi crescono più che proporzionalmente. In questo caso si dice che si realizzano **diseconomie di scala**, cioè la curva dei costi totali di lungo periodo cresce ad un tasso crescente ed è concava verso l'alto, mentre la curva dei costi marginali è crescente e corre sopra la curva dei costi medi anche essa crescente, come illustrato dalla figura 4.14) (come abbiamo studiato precedentemente, perché la curva dei costi medi possa crescere, occorre che i costi marginali siano più alti dei costi medi stessi).

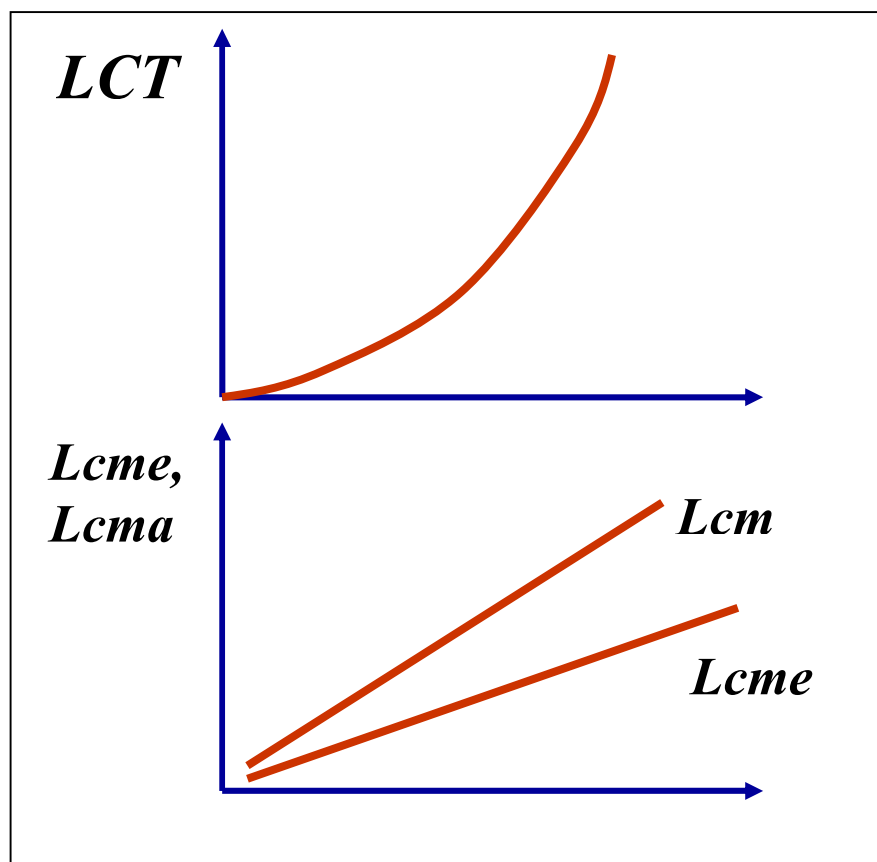
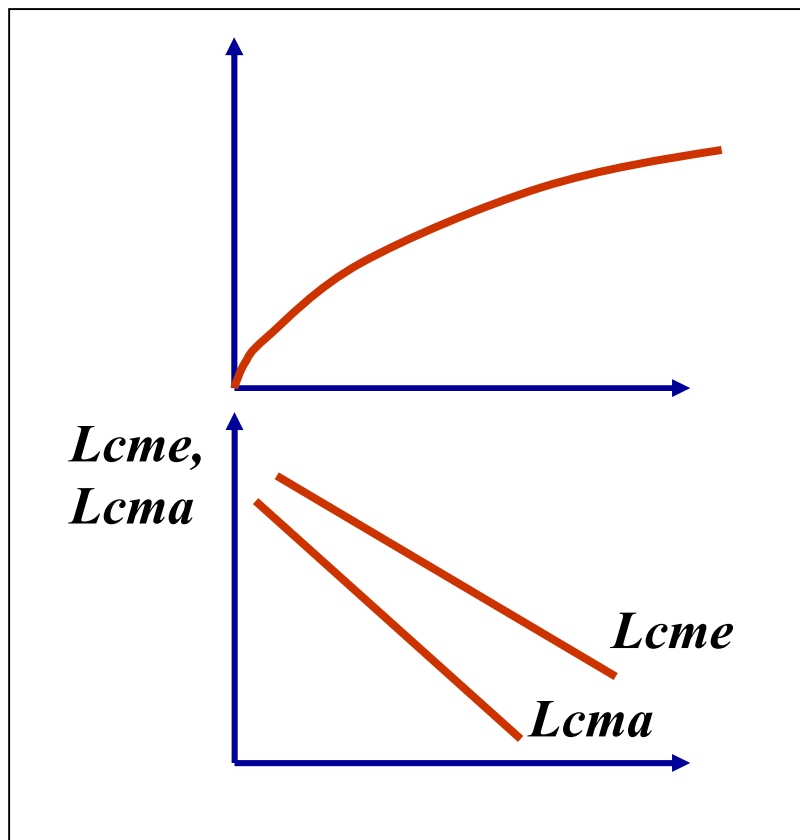


Figura 4.14

Infine, nel caso dei rendimenti di scala crescenti se capitale e lavoro crescono nella proporzione λ , il prodotto cresce nella maggiore proporzione γ . Formalmente: $\gamma Y = f(\lambda L, \lambda K)$ con $\gamma > \lambda > 0$. E' chiaro che crescendo il prodotto più che proporzionalmente dell'impiego dei fattori, il cui prezzo per ipotesi resta costante, allora i costi crescono meno che proporzionalmente al crescere della quantità. In questo caso si dice che si realizzano **economie di scala**, cioè la curva dei costi totali di lungo periodo cresce ad un tasso decrescente ed è concava verso il basso, mentre la curva dei costi marginali è decrescente e corre sotto la curva dei costi medi anche essa decrescente, come illustrato dalla figura 4.15) (come abbiamo studiato precedentemente, perché la curva dei costi medi possa avere pendenza negativa, occorre che i costi marginali siano più bassi dei costi medi stessi).

**Figura 4.15**

La curva dei costi totali della figura 4.11) rappresenta quindi una combinazione dei casi discussi fino a questo momento. Nel primo tratto in cui la curva è concava verso l'alto prevalgono i rendimenti crescenti di scala, cioè le economie di scala, nel punto di flesso dove la curvatura cambia prevalgono i rendimenti costanti di scala e nell'ultimo tratto, dove la curva è concava verso l'alto prevalgono i rendimenti decrescenti di scala, cioè le diseconomie di scala, come illustrato nella figura 4.16.

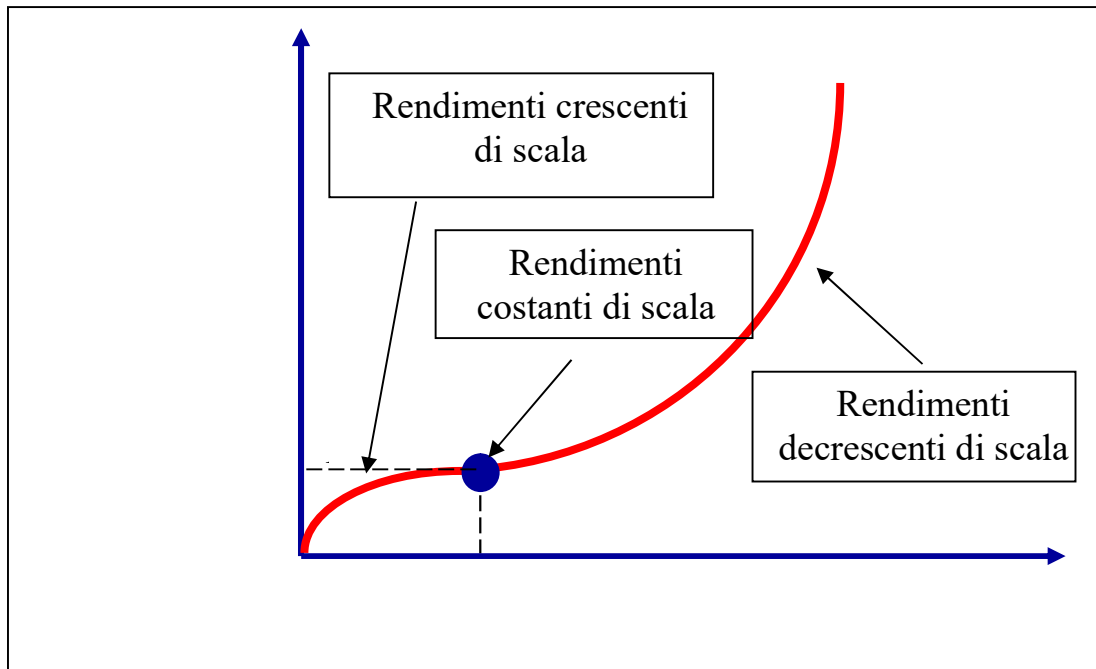


Figura 4.16

Curve dei costi medi di breve e di lungo periodo

Immaginiamo che l'impresa abbia la possibilità di scegliere tra tre impianti di diversa dimensione. Le curve dei costi medi unitari di breve periodo rappresentano il costo medio associato a ciascun singolo impianto.

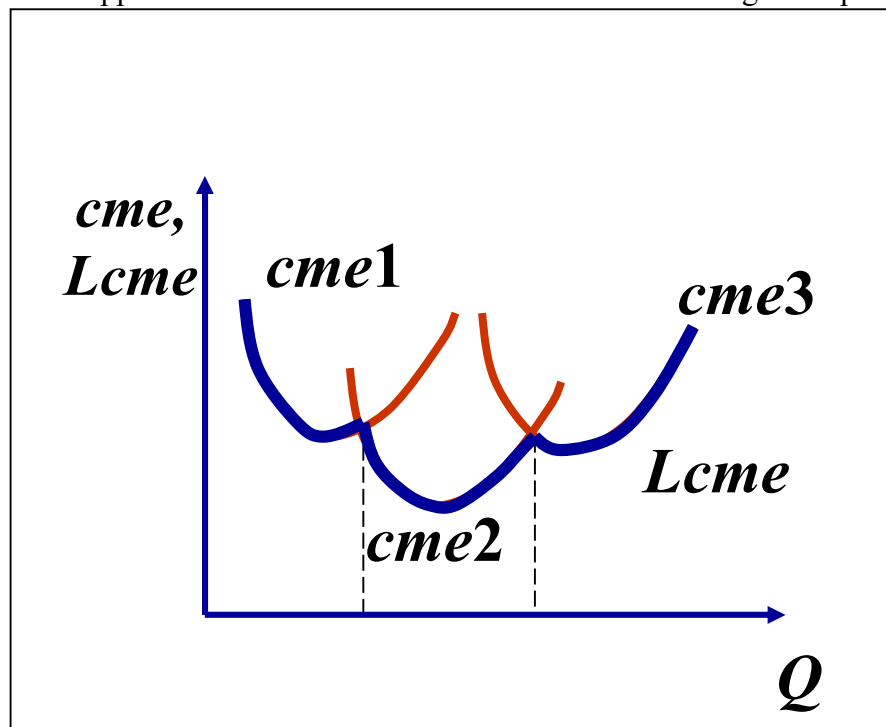
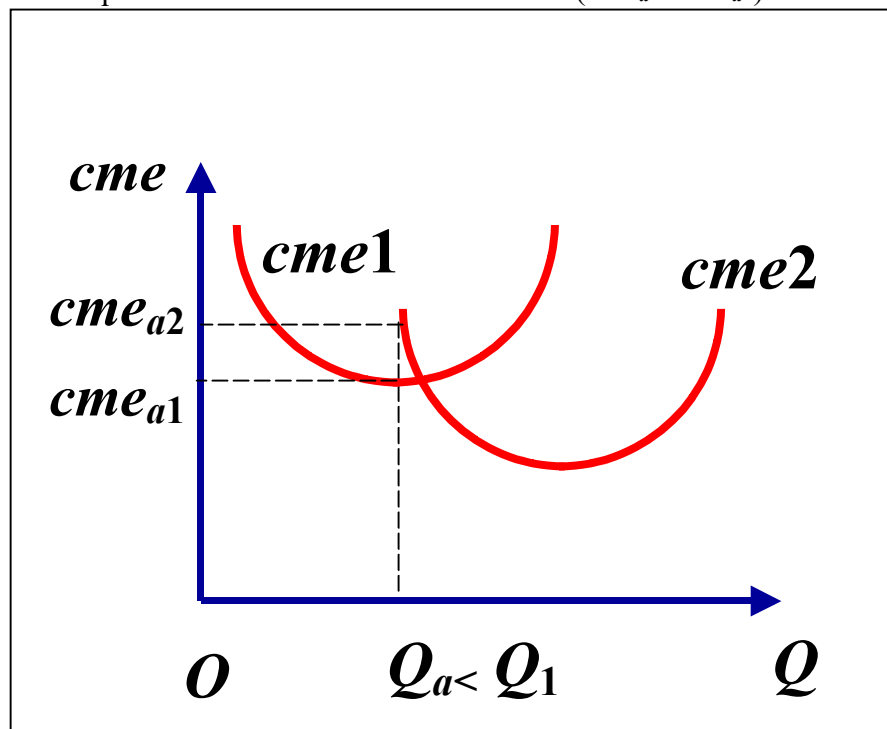


Figura 4.17

Come si vede dalla figura 4.17), all'impianto 1 più piccolo corrisponde la curva dei costi medi unitari ***cme1***, all'impianto di grandezza intermedia 2 corrisponde la curva dei costi medi unitari ***cme2*** e all'impianto più grande 3 corrisponde la curva dei costi medi unitari ***cme3***.

Quando l'impresa deve scegliere, nel lungo periodo, quale impianto è per lei più conveniente, deve prevedere quale quantità porterà sul mercato. Se prevede di portare sul mercato una quantità compresa tra zero e Q_1 , è più conveniente utilizzare l'impianto 1, perché il costo medio unitario ad esso associato è più basso, in relazione alla quantità prodotta, rispetto a quello degli altri due impianti. Quanto abbiamo detto si vede meglio nella figura 4.18) che riporta in dettaglio il confronto tra impianto 1 e impianto 2. Anche se in assoluto l'impianto 2 è più efficiente dell'impianto 1, perché il minimo dei suoi costi medi è più basso rispetto a quello del primo impianto, se la quantità che l'impresa deve produrre è minore di Q_1 (ad esempio Q_a), l'impresa ha convenienza ad utilizzare l'impianto 1, perché per questa specifica quantità i costi medi risultano minori ($cme_{a1} < cme_{a2}$).

**Figura 4.18**

Ritornando alla figura 4.17), se l'impresa prevede di portare sul mercato una quantità compresa tra Q_1 e Q_2 è più conveniente scegliere l'impianto 2, perché per queste quantità è questo impianto ad avere i costi medi unitari più bassi. Infine, se la quantità offerta deve essere maggiore di Q_2 , l'impresa ha convenienza ad utilizzare, per la medesima ragione, l'impianto 3.

Nel nostro esempio, la curva dei costi medi di lungo periodo $Lcme$ coincide quindi con le curve dei costi medi unitari dei singoli impianti nei tratti in cui ciascuna corre al di sotto delle curve dei costi medi unitari degli altri impianti. Nella figura 4.17), la curva dei costi medi di lungo periodo coincide quindi con la curva più spessa di colore blu.

Immaginiamo ora che la scelta dell'impresa sia tra un numero molto alto di impianti, in cui la variazione delle dimensioni sia quasi infinitesima rispetto all'impianto precedente. La curva dei costi medi di lungo periodo tende a diventare in questo caso continua e ad essere la curva di inviluppo delle curve dei costi medi unitari dei singoli impianti, le quali hanno un solo punto di tangenza con quella di lungo periodo, come mostrato nella figura 4.19).

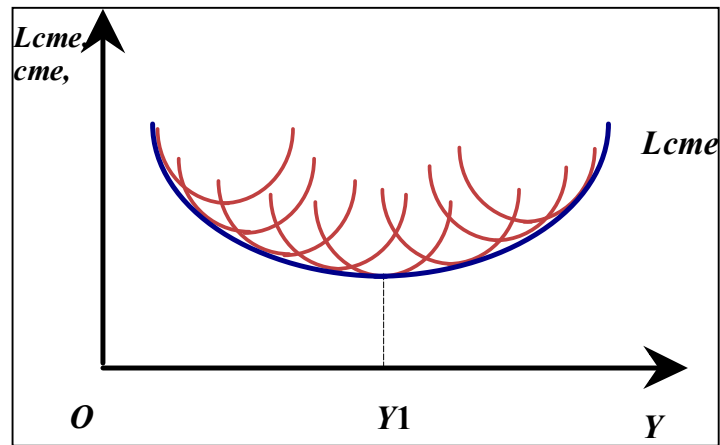


Figura 4.19

Quando si realizza questo caso, esiste un solo impianto in cui il punto di minimo dei costi unitari è tangente alla curva dei costi medi di lungo periodo, cioè l'impianto più conveniente quando si produce la quantità Y_1 , che corrisponde anche al punto di minimo dei costi medi di lungo periodo.

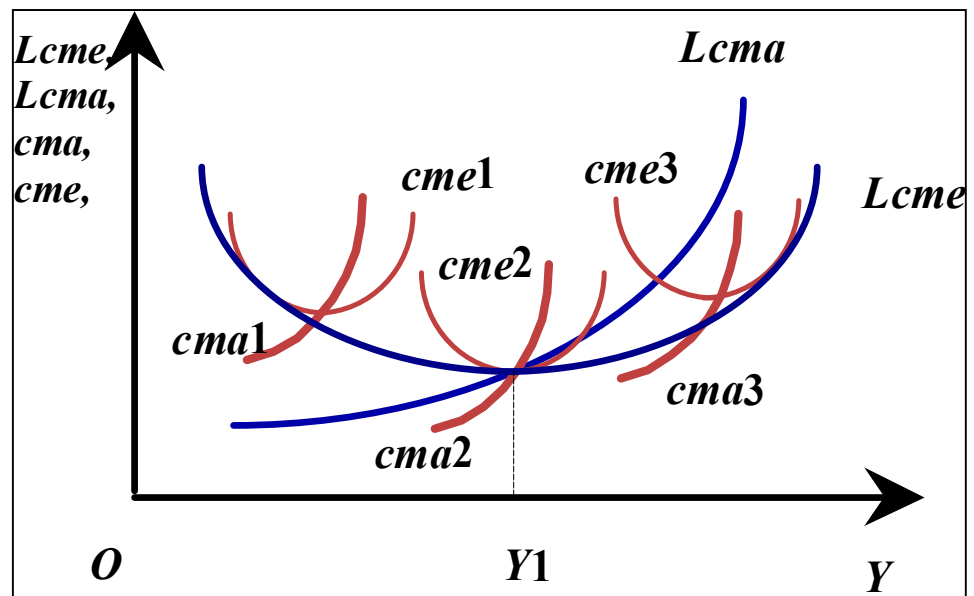


Figura 4.20

Come si vede nella figura 4.20, in corrispondenza della quantità prodotta Y_1 , tanto $Lcme$ che cme sono al loro punto di minimo e di conseguenza, in questo punto di minimo si incontrano anche cma e $Lcma$, cioè il costo marginale di breve periodo relativo all'impianto e il costo marginale di lungo periodo. Viceversa, in ogni altro punto della $Lcma$, la curva dei costi medi unitari relativa all'impianto più conveniente per produrre quella quantità non produce nel punto in cui i costi medi unitari sono minimizzati (come nel caso degli impianti 1 e 3 nella figura). Infatti in questi punti la pendenza della $Lcma$ è o negativa (per quantità minori di Y_1) o positiva (per quantità maggiori di Y_1) e quindi anche la curva cme relativa all'impianto, nel punto di tangenza, ha una pendenza o negativa o positiva.

Se quindi la concorrenza spingesse l'impresa a produrre esattamente la quantità Y_1 nel lungo periodo realizzerebbe un risultato notevole: i costi medi di lungo periodo sarebbero minimizzati e l'impianto sarebbe sfruttato nella maniera più efficiente possibile, perché i costi medi unitari sarebbero i più bassi possibili. Se poi si dimostrasse che il prezzo è esattamente uguale al $Lcme$ minimo (che in questo punto coincide con il cma) allora si dimostrerebbe che di questa scelta efficiente beneficerebbero soprattutto i consumatori, che pagherebbero per il bene il prezzo più basso possibile, compatibilmente con la condizione che le imprese non subiscano perdite.

Un altro punto notevole da considerare è che solo nel caso in cui i costi medi di lungo periodo abbiano un andante ad U (cioè si realizzino prima economie e poi diseconomie di scala) la concorrenza perfetta può essere sostenuta. Infatti, se i costi medi di lungo periodo fossero decrescenti per un tratto abbastanza consistente, cioè fino ad una produzione che copre una quota considerevole dell'intera quantità del bene scambiata sul mercato, si

realizzerebbe una industria concentrata: saremmo cioè nel caso in cui poche imprese (oligopolio) o al limite una sola (monopolio) possono essere presenti sul mercato. Le considerevoli economie di scala, infatti, spingerebbero le imprese ad allargare i loro impianti, per poter produrre a costi minori, fino a distruggere le condizioni della concorrenza perfetta.

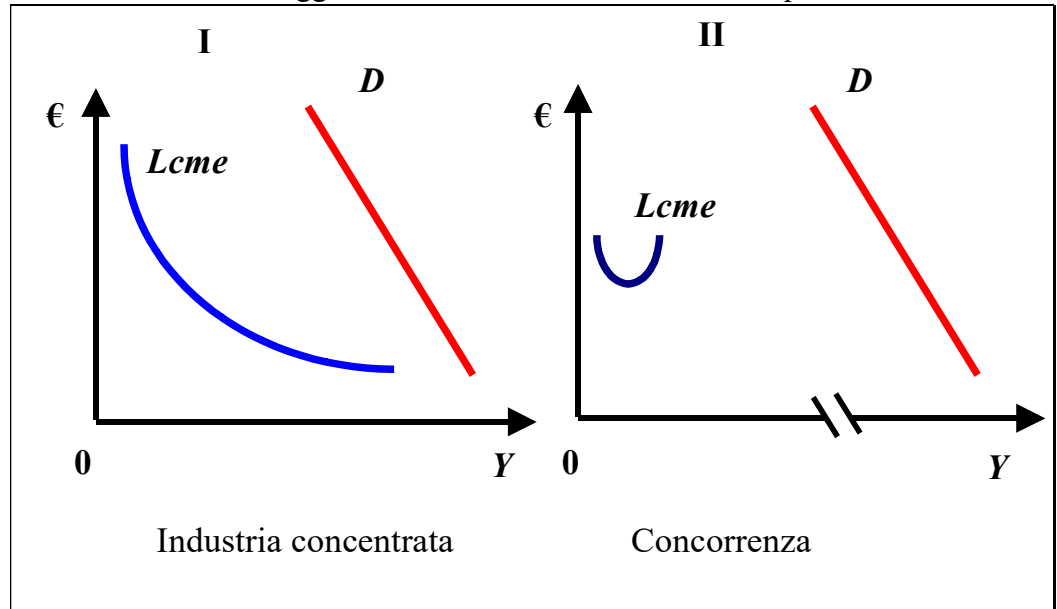


Figura 4.21

La figura 4.21 illustra queste considerazioni: quando la curva dei costi medi di lungo periodo è decrescente per un tratto considerevole, come nel caso riportato nel grafico I, l'industria assume la forma di oligopolio o di monopolio. Solo quando l'impresa rappresentativa del mercato raggiunge il punto di minimo dei suoi costi medi di lungo periodo in corrispondenza di una quantità molto piccola rispetto all'intera domanda di mercato, come nel caso raffigurato nel grafico II della figura 7.14), siamo in una situazione compatibile con la concorrenza. L'impresa non ha infatti convenienza ad allargare le sue dimensioni, perché andrebbe incontro a costi medi crescenti, che in breve tempo la costringerebbero a subire delle perdite.

L'equilibrio
di lungo
periodo

A questo punto possiamo individuare la posizione di equilibrio di lungo periodo dell'impresa. Nel lungo periodo in concorrenza perfetta:

- 1 le imprese possono adeguare la dimensione degli impianti alle condizioni del mercato
- 2 nuove imprese possono entrare nel settore attratte da alti profitti
- 3 le imprese che non riescono a coprire i costi escono dal mercato.

L'azzeramento
degli extra-
profitti

Vediamo allora che cosa succede, partendo da una situazione, come quella rappresentata in figura 6.9 nel precedente capitolo, in cui la maggior parte delle imprese del settore realizzano extra-profitti. Come abbiamo più

volte ricordato, nelle curve di costo sono considerati i profitti normali, in base alla teoria del costo opportunità. Se dunque in un settore produttivo si realizzano extra-profitti altre imprese saranno indotte ad entrare nel settore per approfittare della situazione favorevole. Se un'impresa presa singolarmente non è in grado, qualsiasi sia la quantità prodotta, di influenzare il prezzo di mercato, la produzione **di molte nuove imprese**, presa nel suo complesso, diviene consistente e sposta verso destra la curva di offerta del mercato, causando una diminuzione del prezzo di equilibrio. Il processo di entrata delle nuove imprese continua fino a quando nel settore non sono annullati gli extra-profitti, cioè il prezzo diviene uguale ai costi medi. Ma noi sappiamo che le imprese producono la quantità in corrispondenza della quale il prezzo eguaglia i costi marginali e sappiamo anche che quest'ultimo incontra la curva dei costi medi nel suo punto di minimo. Ne consegue che nel lungo periodo l'impresa minimizza i costi medi, sfruttando nel modo migliore gli impianti.

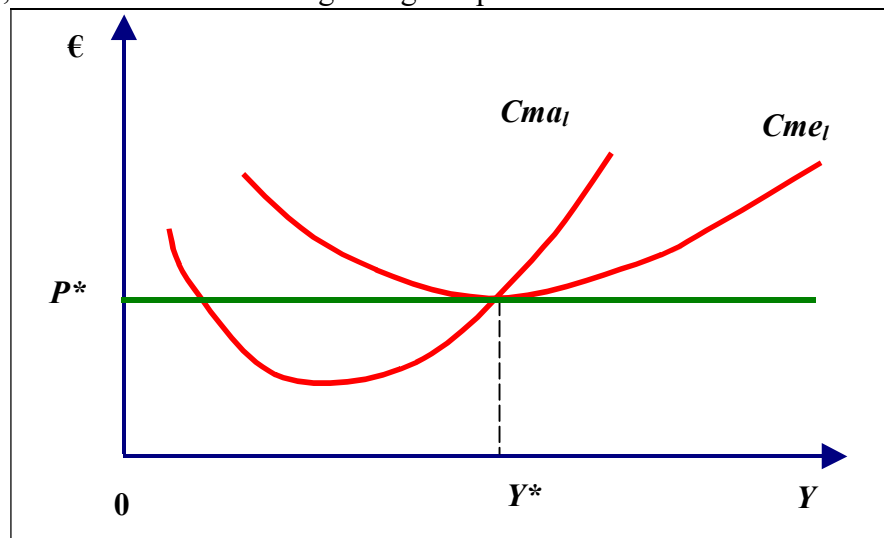


Figura 4.22

Benessere e concorrenza La figura 4.22 illustra l'equilibrio dell'impresa nel lungo periodo. È notevole il vantaggio per i consumatori di una tale configurazione: il prezzo corrisponde al punto minimo dei costi medi e dunque è il più basso possibile, compatibilmente all'evidente vincolo che l'impresa non subisca perdite nel lungo periodo. In secondo luogo, in assenza di diseconomie esterne, il prezzo che indica, attraverso la curva di domanda, il beneficio marginale che i consumatori attribuiscono all'acquisto dell'ultima dose del bene (si ricordi a questo proposito la discussione sulla rendita o surplus del consumatore) è uguale al costo marginale, cioè al costo delle risorse impiegate allo scopo di produrre l'ultima unità del bene. In questo modo il meccanismo di mercato concorrenziale è in grado di raggiungere una situazione in cui i benefici associati al consumo del bene sono massimizzati in relazione al vincolo delle risorse scarse (come sempre la massimizzazione

avviene eguagliando i valori marginali coinvolti; nel nostro caso i benefici e i costi marginali).

Si comprende quindi perché si ritiene il mercato di concorrenza un mercato efficiente e perché, attraverso la legislazione anti-trust o la vigilanza delle authority si cerca di impedire che nei mercati si formino posizioni predominanti che impediscono a questo meccanismo di funzionare correttamente.

Curve dei
costi ad U e
concorrenza

E' chiara anche l'importanza attribuita alla forma ad U delle curve dei costi medi e dei costi marginali di lungo periodo. Se da un certo livello in avanti della produzione non prevalessero le diseconomie di scala le curve dei costi medi sarebbero continuamente decrescenti, e questa situazione sarebbe incompatibile con il mantenimento della concorrenza. Infatti l'impresa che si ingrandisce per prima avrebbe costi medi minori rispetto alle concorrenti e potrebbe fissare prezzi che impedirebbero alle altre imprese di coprire i costi. Di conseguenza queste ultime sarebbero costrette ad uscire dal mercato, che diverrebbe presto un mercato di oligopolio (poche imprese esauriscono l'offerta) o di monopolio (esiste una sola impresa).

L'impresa
rappresentativa

Siamo finalmente giunti al punto di chiudere il discorso iniziato nel capitolo relativo al modello di domanda e di offerta. Nel lungo periodo, in condizioni di concorrenza perfetta, tutte le imprese hanno accesso alla stessa tecnologia e hanno le stesse curve dei costi. La situazione rappresentata nella figura 7.7 è dunque quella di una impresa **rappresentativa del settore**. Come sappiamo, inoltre, la curva di offerta dell'impresa è rappresentata dalla curva dei costi marginali. Poiché ovviamente nel lungo periodo le imprese uscirebbero dal settore se realizzassero perdite, il tratto rilevante a questo proposito della curva dei costi marginali è quello che parte dal punto di incontro con la curva dei costi medi, poiché per prezzi inferiori non ci sarebbe produzione.

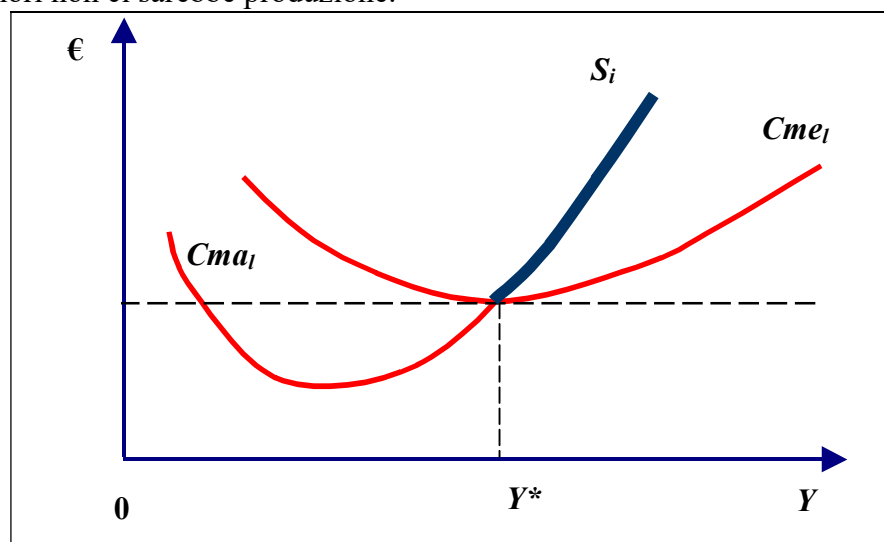
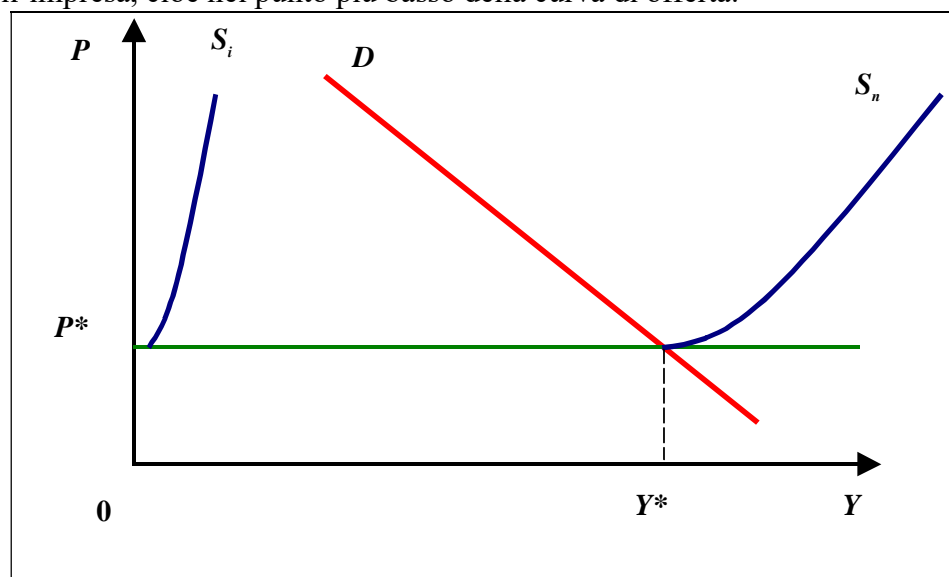


Figura 4.23

Nella figura 4.23 la curva di offerta dell'impresa rappresentativa i è rappresentata dal tratto più spesso della curva del costo marginale.

La curva di
offerta di
mercato

La curva di offerta di mercato può essere costruita quindi, a partire dalla curva di offerta della singola impresa, semplicemente moltiplicando, in corrispondenza di ciascun prezzo, la quantità offerta dalla singola impresa rappresentativa per il numero di imprese n esistenti sul mercato. Ma quale sarà il numero n di imprese che assicura l'equilibrio? Questo numero, evidentemente, deve assicurare l'incontro della curva di offerta di mercato con la curva di domanda nel punto in cui il prezzo è uguale ai costi medi dell'impresa, cioè nel punto più basso della curva di offerta.

**Figura 4.23**

La figura 7.9 illustra quanto abbiamo detto sopra. La curva di offerta dell'impresa rappresentativa S_i è costruita basandosi sulla curva dei costi marginali, partendo dal punto in cui questi incontrano i costi medi. La curva di offerta di mercato S_n si ottiene moltiplicando, per ciascun possibile prezzo uguale o superiore ai costi medi, le quantità per il numero n delle imprese esistenti. Si noti che la curva S_n ha una pendenza maggiore rispetto a S_i . Dato il meccanismo che porta ad annullare gli extraprofitti, la curva di offerta di mercato incontra la curva di domanda in corrispondenza del prezzo P^* , che eguaglia il punto di minimo dei costi medi dell'impresa rappresentativa.



Per saperne di più: la determinazione del numero delle imprese in un mercato di concorrenza perfetta

Per comprendere meglio il ragionamento svolto sopra può servire un semplice esempio algebrico. Sia la curva di domanda di mercato del bene x data

dall'equazione di una retta, $Y = 80 - 2p$. Sia l'equazione di offerta dell'impresa rappresentativa i data dall'equazione $Y_i = 1/4p$, con l'avvertenza che se $p < 8$ allora $Y_i = 0$. Evidentemente 8 è il valore dei costi medi minimi. Si vuole sapere quale è il numero di imprese nell'equilibrio di lungo periodo e quale è la curva di offerta di mercato.

1. E' evidente che il prezzo di equilibrio di lungo periodo deve essere pari a 8 (punto di minimo dei costi medi).
2. Per conoscere quale è la quantità domandata dal mercato a questo prezzo basta risolvere l'equazione di domanda: $80 - 2 \times 8 = 64$
3. Per conoscere la quantità offerta dall'impresa rappresentativa dobbiamo risolvere la relativa equazione: $1/4 \times 8 = 2$
4. Se ciascuna impresa offre una quantità di 2 al prezzo di equilibrio di 8, allora 68 unità del bene saranno offerte da 32 imprese.
5. Per ottenere la funzione di offerta di mercato dobbiamo moltiplicare le quantità per ciascun prezzo. Abbiamo quindi $Y_i = 32/4p = 8p$ (ovviamente se $p < 8$, $Y_i = 0$)
6. Nel grafico i prezzi sono misurati sull'asse delle ordinate. Se vogliamo mostrare come nel passaggio dalla curva di offerta dell'impresa a quella di mercato la pendenza diminuisce dobbiamo trovare le equazioni inverse di offerta. Per l'impresa individuale abbiamo $p = 4Y_i$, mentre per il mercato abbiamo $p = 1/8Y_n$. Si vede quindi subito che la pendenza della curva è diminuita.

L'equilibrio di lungo periodo in concorrenza perfetta: esercitazione sulla domanda e offerta di mercato

Questa esercitazione mostra come si determina la curva di offerta di mercato di lungo periodo e come si ricava la quantità offerta e domandata, il prezzo del bene e il numero delle imprese.

Sia domanda di mercato del bene A data dall'equazione $Y = 172 - 2 \cdot p$. Nell'industria operano imprese con impianti simili e uguale struttura dei costi. L'impresa rappresentativa ha la seguente curva dei costi totali: $LCT = Y^2 + 2Y + 49$.

Queste informazioni sono sufficienti a determinare: 1) la quantità e il prezzo di equilibrio di lungo periodo della singola impresa; 2) la quantità domandata a quel prezzo nel mercato, 3) il numero di imprese la cui offerta aggregata soddisfa la domanda; 4) la funzione di offerta aggregata.

Per risolvere questo problema dobbiamo ricordarci che nell'equilibrio di lungo periodo l'impresa produrrà quella quantità del bene che minimizza il costo medio. Come sappiamo a questa quantità prodotta il costo medio uguaglia il costo marginale: $Lcme = Lcma = Y + 2 + 49/Y = 2Y + 2$; $Y = 49/Y$; $Y^2 = 49$; La quantità prodotta dall'impresa è quindi $Y = 7$.

L'impresa massimizza il profitto eguagliando il prezzo al costo marginale: sostituendo la quantità prodotta nell'equazione del costo marginale otteniamo: $p=2Y+2=2*7+2=14+2=16$. **Il prezzo di lungo periodo è pari a 16.**

A questo prezzo possiamo vedere quale è la **quantità domandata sul mercato**: dall'equazione di domanda di mercato, sostituendo il prezzo di equilibrio, scriviamo $Y=172-2*16=172-32=140$. Poiché ciascuna impresa offre una quantità pari a 7, **il numero di imprese** necessarie a portare sul mercato la quantità che soddisfa la domanda è: $140/7=20$. Come sappiamo per la singola impresa vale l'eguaglianza tra prezzo e costo marginale $p=2Y+2$; **La curva di offerta della singola impresa è quindi $Y=-1+1/2p$** (con $p \geq 16$ dato che per prezzi minori l'impresa non è in grado di coprire i costi medi minimi, uguali, come sappiamo, ai costi marginali).

Per trovare **l'offerta di mercato** è necessario sommare le curve di offerta individuali: poiché tutte le imprese per ipotesi sono uguali basta moltiplicare la nostra equazione di offerta della singola impresa per 20: $Y=-20+10p$ (con $p \geq 16$). La funzione della curva di offerta è quindi, esprimendo i prezzi in funzione delle quantità: $p=2+1/10p$ (per $Y < 140$ $p=16$) Il prezzo di 16 è il prezzo di offerta minimo. La curva di offerta di mercato è orizzontale fino alla quantità di 140. Nel punto di angolo la curva di offerta di mercato incontra la curva di domanda di mercato.

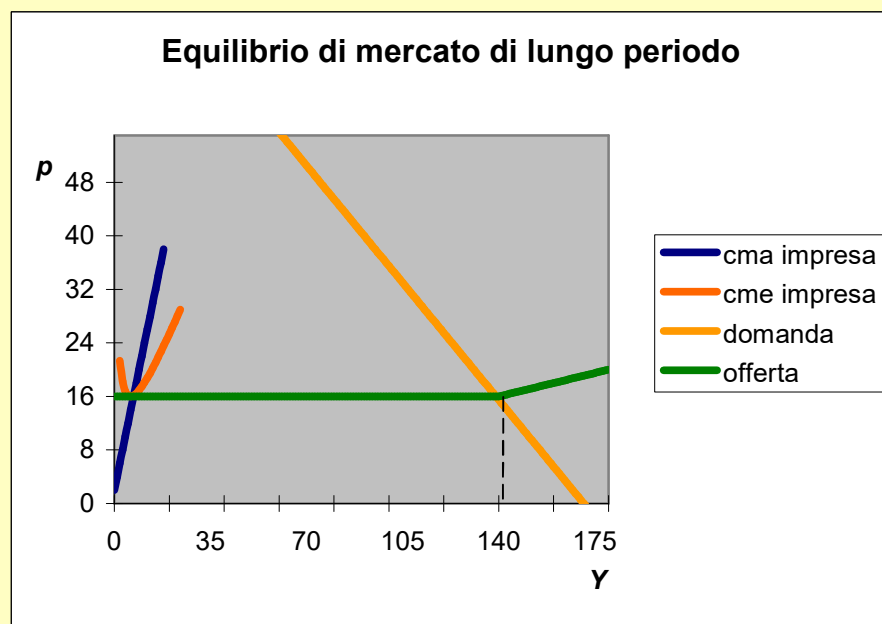


Figura 4.24

La figura 4.24 mostra le curve dei costi medi e costi marginali dell'impresa rappresentativa, la curva di domanda e la curva di offerta di mercato.

4.6. La funzione di produzione di Cobb-Douglas

Una funzione usata di frequente dagli economisti per le sue proprietà matematiche al fine di rappresentare la funzione di produzione è la funzione di Cobb-Douglas.

Questa funzione ha la seguente forma generale :

$$4.8 \quad Y = f(L, K) = L^\alpha K^\beta \quad \text{con } 0 < \alpha < 1; 0 < \beta < 1.$$

Abbiamo già utilizzato una funzione del tutto simile per rappresentare l'utilità del consumatore, quindi lo studio della funzione di Cobb-Douglas risulterà in questo modo più semplice. L'unica differenza notevole, dal punto di vista matematico, è che ora la funzione permette di misurare **cardinalmente** i livelli della produzione: non si tratta più di una semplice funzione indice.

E' relativamente facile scrivere la funzione dell'isoquanto:

$$4.9 \quad K = \left(\frac{Y}{L^\alpha} \right)^{1/\beta}$$

Per ogni data quantità del prodotto è quindi possibile disegnare il relativo isoquanto, calcolando le diverse quantità di capitale e lavoro che permettono di ottenere la quantità di prodotto scelta.

Per quanto riguarda la produttività marginale del lavoro e del capitale, basta determinare le rispettive derivate parziali della funzione, analogamente a quanto abbiamo già visto a proposito della funzione indice di utilità:

$$4.10 \quad pma_l = \alpha L^{(\alpha-1)} K^\beta = \frac{\alpha(L^\alpha K^\beta)}{L} = \alpha \frac{Y}{L}$$

$$4.11 \quad pma_k = \beta L^\alpha K^{(\beta-1)} = \frac{\beta(L^\alpha K^\beta)}{K} = \beta \frac{Y}{K}$$

Il prodotto medio del lavoro è ovviamente $\frac{Y}{L}$ e il prodotto medio del capitale è $\frac{Y}{K}$. Confrontando queste definizioni con le equazioni 4.8) e 4.9) otteniamo

$$4.12 \quad pme_l = \frac{pma_l}{\alpha}$$

$$4.13 \quad pme_k = \frac{pma_k}{\beta}$$

Poiché sappiamo che i prodotti medi sono sicuramente positivi (Y , L e K sono positivi per definizione) e poiché $0 < \alpha, \beta < 1$ allora anche i prodotti marginali sono positivi e $pma_l < pme_l$ e $pma_k < pme_k$. Ma, come sappiamo, se il prodotto medio è minore del prodotto marginale il prodotto medio deve

essere decrescente. Ne consegue che anche il prodotto marginale, tanto del lavoro che del capitale, nella funzione di Cobb-Douglas è decrescente.

Sappiamo inoltre che il saggio marginale di sostituzione tecnica è uguale al rapporto tra le produttività marginali. Possiamo quindi scrivere:

$$4.14 \quad SMST = \frac{pma_l}{pma_k} = \frac{\alpha Y}{L} / \frac{\beta Y}{K} = \frac{\alpha}{\beta} \frac{K}{L}$$

L'obiettivo dell'impresa, nel quadro dell'analisi degli isoquanti e degli isocosti, è quello di trovare la combinazione di capitale e lavoro che, dato il costo totale, massimizzi la produzione. Formalmente:

$$\text{Max } Y = L^\alpha K^\beta \text{ sotto il vincolo } CT = wL + rK$$

Ancora una volta, analogamente a quanto abbiamo già visto a proposito delle curve di indifferenza e delle rette di bilancio, la soluzione a questo problema può essere trovata uguagliando il saggio marginale di sostituzione tecnica al rapporto tra i prezzi, $SMST = w/r$:

$$\frac{\alpha}{\beta} \frac{K}{L} = \frac{w}{r}$$

Possiamo quindi trovare il valore di K che soddisfa questa condizione:

$$K = \frac{w}{r} \frac{\beta}{\alpha} L$$

Sostituendo il valore di K così trovato nell'isocosto, riscritto in questi termini $K = \frac{CT}{r} - \frac{w}{r} L$, otteniamo:

$$\frac{w}{r} \frac{\beta}{\alpha} L = \frac{CT}{r} - \frac{w}{r} L; \quad L \frac{w}{r} \left(\frac{\beta}{\alpha} + 1 \right) = \frac{CT}{r}$$

Il valore di L che soddisfa la massimizzazione del prodotto è quindi:

$$7\text{bis. } L = \frac{CT}{w \left(\frac{\beta}{\alpha} + 1 \right)}$$

I valori di K e di Y possono a questo punto essere facilmente trovati dalle equazioni dell'isocosto e dell'isoquanto.

Per esemplificare quanto abbiamo visto sia l'equazione dell'isoquanto $Y = L^{1/2} K^{2/3}$ e quella dell'isocosto $140 = 10K + 2L$. L'isocosto può essere scritto nel seguente modo: $K = 140/10 - 1/5L$.

Eguagliando il saggio marginale di sostituzione tecnica al rapporto tra le produttività marginali otteniamo:

$$SMST = \frac{\alpha}{\beta} \frac{K}{L} = \frac{1/2}{2/3} \frac{K}{L} = \frac{3}{4} \frac{K}{L}$$

La condizione di massimo $SMST = w/r$ è quindi $\frac{3}{4} \frac{K}{L} = \frac{1}{5}$; ponendo K in

funzione di L si ottiene: $K = \frac{1}{5} \frac{4}{3} L = \frac{4}{15} L$

Sostituendo il valore così ottenuto di K nell'isocosto abbiamo:

$$4/15L=14-1/5L; 4/15L+1/5L=14; 7/15L=14$$

cioè $L=30$.

Lo stesso risultato si sarebbe ottenuto utilizzando direttamente l'equazione 7bis. 8):

$$L = \frac{140}{2\left(\frac{2}{3} + 1\right)} = \frac{70}{\left(\frac{4}{3} + 1\right)} = \frac{70}{\frac{7}{3}} = 30$$

Di conseguenza possiamo trovare il valore di K sull'isocosto $K=14-1/5*30=14-6=8$

Infine il Prodotto totale è $Y=30^{1/2}8^{2/3}=21,9089$

Il grafico relativo al problema che abbiamo studiato è il seguente

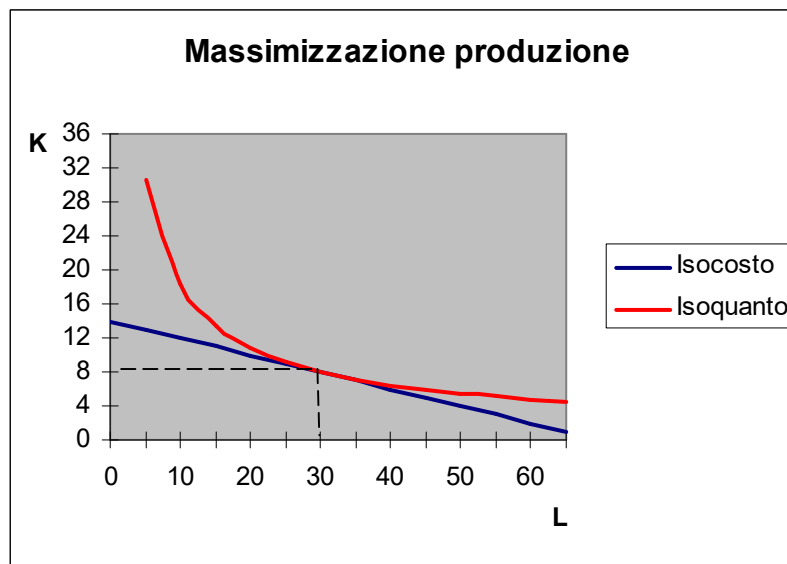


Figura 4.25

La funzione di produzione di Cobb-Douglas permette di verificare subito se si realizzano rendimenti di scala decrescenti, costanti o crescenti. Infatti, come dimostreremo subito, si ha:

- $\alpha+\beta<1 \rightarrow$ rendimenti di scala decrescenti
- $\alpha+\beta=1 \rightarrow$ rendimenti di scala costanti
- $\alpha+\beta>1 \rightarrow$ rendimenti di scala crescenti

Si aumenti della percentuale λ sia il capitale che il lavoro: il prodotto cresce da Y_1 a Y_2 e dalla situazione di partenza $Y_1=L^\alpha K^\beta$ si ottiene

$$Y_2=(\lambda L)^\alpha(\lambda K)^\beta=(\lambda^\alpha \lambda^\beta)(L^\alpha K^\beta)=\lambda^{(\alpha+\beta)}(L^\alpha K^\beta)$$

I casi possibili sono i seguenti:

- 1) Se $\alpha+\beta=1$ allora si può scrivere

$Y_2 = \lambda(L^\alpha K^\beta) = \lambda Y$ La funzione mostra chiaramente **rendimenti costanti di scala**

Se $\alpha + \beta > 1$ allora $\lambda^{(\alpha+\beta)} = \gamma > \lambda$ e si può scrivere

$Y_2 = \lambda^{(\alpha+\beta)} (L^\alpha K^\beta) = \gamma Y$ La funzione mostra chiaramente **rendimenti crescenti di scala**

Se $\alpha + \beta < 1$ allora $\lambda^{(\alpha+\beta)} = \delta < \lambda$ e si può scrivere

$Y_2 = \lambda^{(\alpha+\beta)} (L^\alpha K^\beta) = \delta Y$ La funzione mostra chiaramente **rendimenti decrescenti di scala**.

Un ulteriore problema che la funzione di produzione di Cobb-Douglas permette di chiarire in modo semplice è relativo alla teoria della distribuzione.

La teoria della distribuzione neoclassica afferma che ciascun fattore produttivo riceve per i servizi produttivi prestati un compenso proporzionale al suo prodotto marginale. Uno dei problemi che sorgono quando si sostiene questa teoria della distribuzione è il seguente: cosa ci assicura che il prodotto totale sia esattamente uguale ai redditi così determinati? In altre parole dobbiamo mostrare che il prodotto non sia né superiore né inferiore alla retribuzione unitaria dei fattori (determinata dal relativo prodotto marginale) moltiplicata per la quantità del fattore utilizzato.

Come abbiamo visto, la retribuzione reale unitaria dei fattori produttivi è determinata nel seguente modo: $w/p = pma_l$ e $r/p = pma_k$

La teoria della distribuzione neoclassica può quindi essere sostenuta se vale la seguente condizione:

$$w/p * L + r/p * K = pma_l * L + pma_k * K = Y$$

Cioè il prodotto si distribuisce esattamente tra i fattori che concorrono alla sua produzione

Matematicamente questa condizione si verifica solo, come afferma il teorema di Eulero, quando la funzione di produzione è omogenea di I grado.

Dal punto di vista economico, la condizione che la funzione di produzione sia omogenea di I grado si verifica quando i rendimenti di scala sono costanti (cioè quando il prodotto varia esattamente nella stessa proporzione di fattori).

Questa proprietà è facilmente dimostrabile con la funzione di produzione di Cobb-Douglas.

Sia $L^\alpha K^\beta = Y$ con $\alpha + \beta = 1$

Ricordando le equazioni 7bis. 3 e 4 che determinano la produttività marginale dei fattori nell'equazione di Cobb-Douglas, la teoria della distribuzione è verificata:

$$pma_l L + pma_k K = \alpha \frac{Y}{L} L + \beta \frac{Y}{K} K = \alpha Y + \beta Y = (\alpha + \beta) Y = Y$$

Viceversa se $\alpha + \beta > 1$ $pma_l L + pma_k K = (\alpha + \beta) Y > Y$ allora si hanno rendimenti crescenti: la funzione è omogenea di grado > 1 e il prodotto non è sufficiente a retribuire i fattori.

Se $\alpha + \beta < 1$ $pma_L + pma_K = (\alpha + \beta)Y < Y$ allora si hanno rendimenti decrescenti e la funzione omogenea di grado < 1 : rimane un residuo di prodotto non distribuito.

Abbiamo però visto che in generale la teoria assume che la funzione di produzione non è omogenea di primo grado, ma presenta in un primo momento rendimenti di scala crescenti e in un secondo momento rendimenti di scala decrescenti. Tuttavia, nel punto di equilibrio concorrenziale, come abbiamo visto, ci troviamo nel punto di minimo dei costi medi di lungo periodo. Ora in questo punto, i rendimenti di scala non sono né crescenti né decrescenti, cioè sono costanti. Nel punto di equilibrio, possiamo allora concludere si realizza la condizione per la quale il prodotto si distribuisce esattamente in proporzione alla produttività marginale di ciascun fattore.

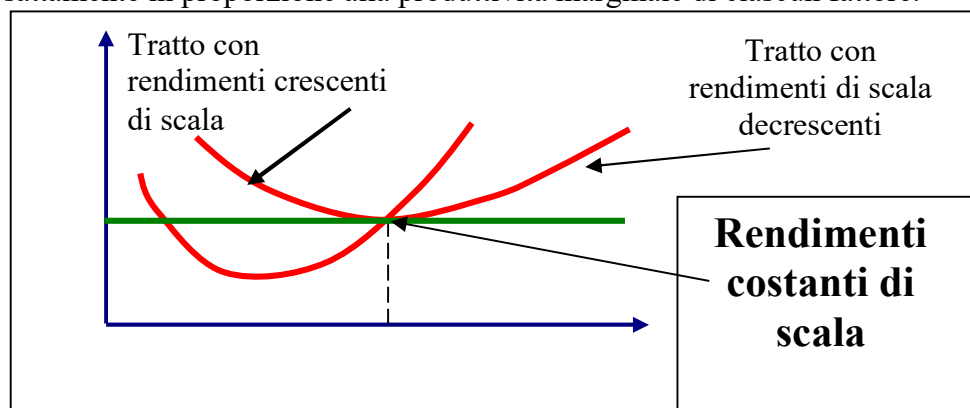


Figura 4.26

Come mostra la figura 7bis 2) nel punto di equilibrio (o meglio nella 2 regione intorno al punto di equilibrio) si realizzano rendimenti di scala costanti. L'ipotesi dell'andamento ad U dei costi medi si rivela quindi essenziale per la teoria microeconomica neoclassica: permette infatti di affermare che:

- il mercato realizza l'efficienza nella produzione, permettendo di produrre ai costi medi unitari più bassi possibili
- i consumatori pagano per il bene il prezzo minore possibile
- la concorrenza è sostenibile nel lungo periodo
- i fattori produttivi ricevono un compenso esattamente proporzionale alla loro produttività marginale

4.7. Il surplus del produttore e il surplus sociale

Analogamente a quanto abbiamo già visto nel capitolo 5 del libro (pagg. 125-126) a proposito del surplus del consumatore, possiamo definire il surplus del produttore. I produttori, infatti, ricevono un unico prezzo per tutta la quantità portata sul mercato. Tuttavia, in presenza di una curva di offerta inclinata positivamente, essi sono disposti a ricevere prezzi

differenti per le diverse unità portate sul mercato. La differenza tra il prezzo effettivo e i prezzi di offerta per le singole unità rappresenta il surplus del produttore.

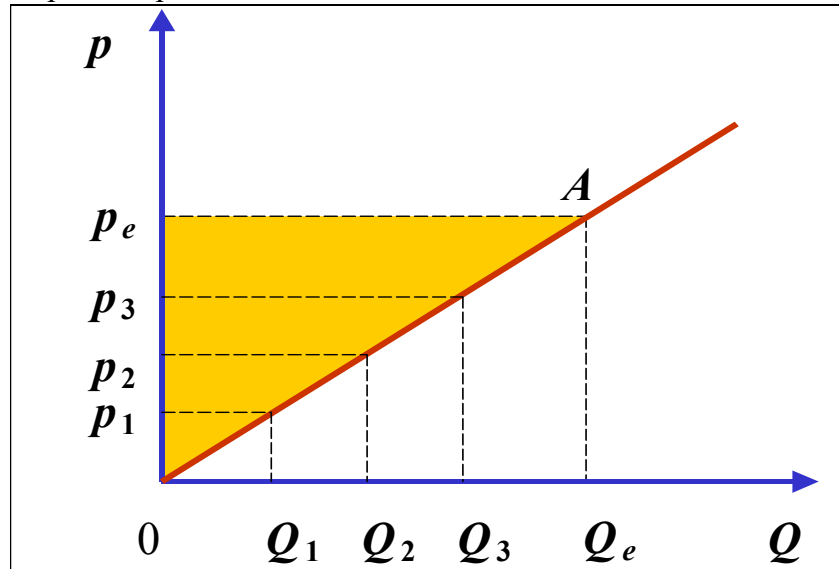


Figura 4.27

Come di consueto un grafico ci aiuterà a comprendere questo ragionamento: nel mercato del bene A viene venduta la quantità Q_e al prezzo di equilibrio p_e . Tuttavia, data l'inclinazione positiva della curva di offerta, i produttori, per portare sul mercato la quantità Q_1 si sarebbero accontentati del prezzo p_1 . Su questa quantità, quindi, essi ricavano dallo scambio il prezzo p_e , e la differenza tra p_e e p_1 rappresenta il loro surplus. Analogamente per portare sul mercato la quantità Q_2 i produttori si sarebbero accontentati del prezzo p_2 , e per portare sul mercato la quantità Q_3 si sarebbero accontentati del prezzo p_3 . I produttori, quando la curva di offerta è continua e per semplicità è rappresentata da una retta, realizzano quindi nello scambio un surplus pari al triangolo delimitato in alto dal prezzo effettivo, in basso dalla curva di offerta e a sinistra dall'asse delle ordinate. (triangolo p_e0A). Il surplus dei produttori quindi è la differenza tra il ricavo totale (area del rettangolo p_eAQ_e0) che i produttori ricevono effettivamente e il prezzo che erano disposti ad accettare per vendere comunque, per così dire separatamente, le diverse unità del bene assorbite dal mercato, la cui somma è il triangolo $0Q_eA$ nella figura 7 bis. 3). In altre parole il surplus è la differenza tra l'incasso monetario effettivamente realizzato dai produttori e l'incasso monetario minimo di cui si sarebbero accontentati per offrire sul mercato la data quantità del bene. Il concetto di surplus del produttore è un concetto soggettivo e non va confuso con il surplus o sovrappiù oggettivo dell'economia classica, che è invece un concetto oggettivo.

Per capire come varia il surplus dei produttori al variare dei prezzi, supponiamo che il prezzo del bene scenda da p_1 a p_2 . Come si vede nella figura 7 bis. 4) la quantità offerta scende da Q_1 a Q_2 .

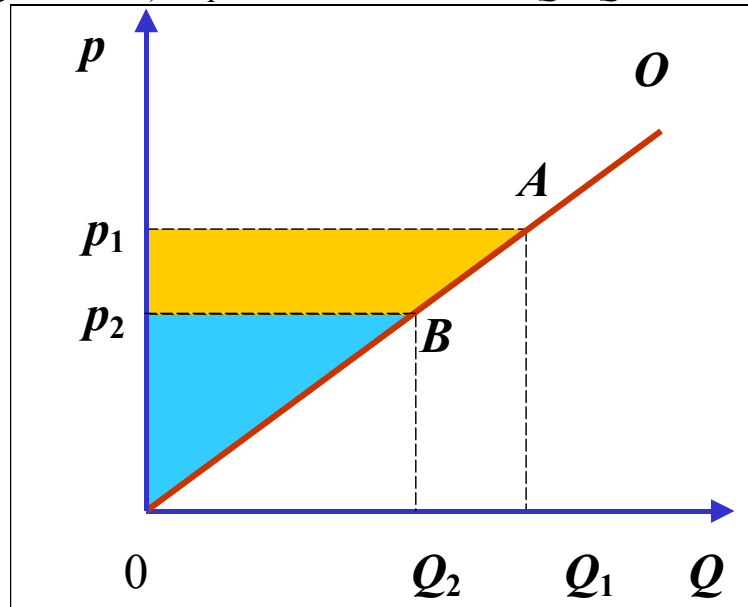


Figura 4.28

Il ricavo totale, che prima era dato dall'area del rettangolo p_1AQ_1O , scende ora all'area del rettangolo p_2BQ_2O . Il surplus dei produttori scende dall'area del triangolo p_1AO all'area del triangolo p_2BO . La perdita di surplus per i produttori è data dall'area del trapezio p_1ABp_2 . La riduzione del prezzo comporta quindi una perdita di surplus per i produttori.

Possiamo a questo punto unificare l'analisi del surplus dei consumatori e del surplus dei produttori per vedere quale è il beneficio complessivo che si realizza sul mercato.

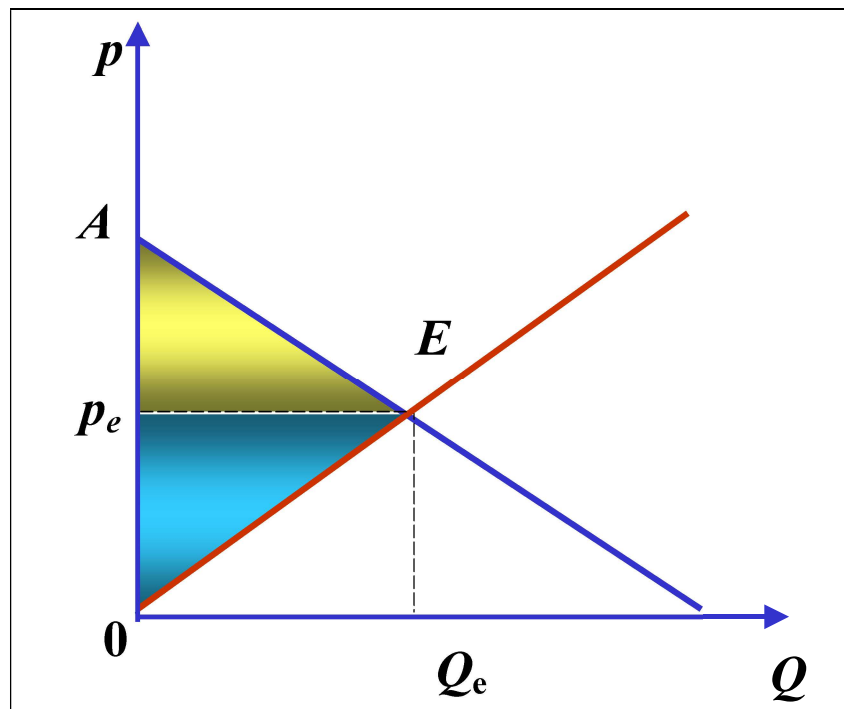
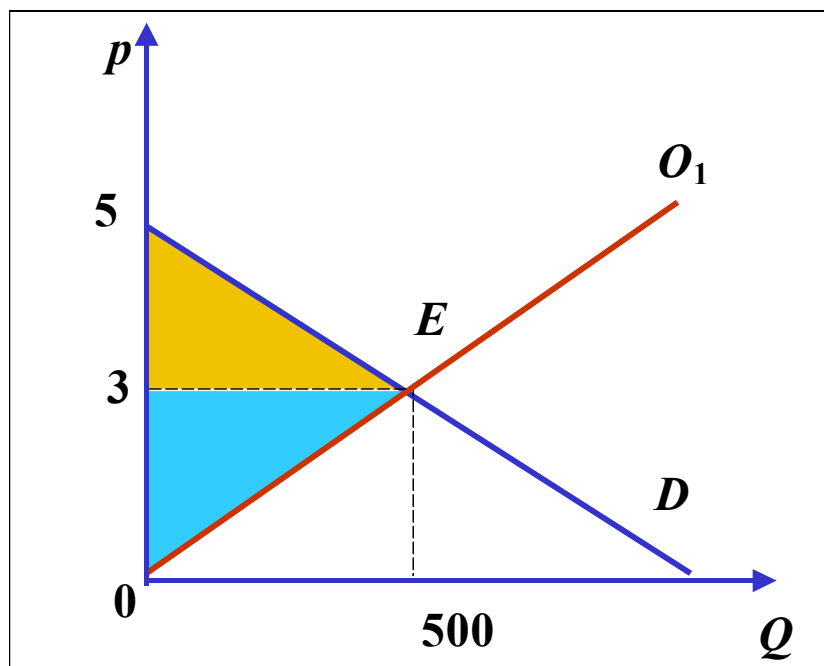


Figura 4.29.

Il surplus sociale che si realizza sul mercato è dato dalla somma del surplus dei produttori e del surplus dei consumatori. Nel caso rappresentato dalla figura 7bis 5) il mercato è in equilibrio con il prezzo di p_e e la quantità di Q_e . Il surplus dei consumatori è rappresentato dall'area del triangolo p_eAE e il surplus dei produttori dall'area del triangolo p_e0E . Il surplus complessivo, cioè il beneficio per l'intera società che deriva dallo scambio è quindi rappresentato dall'area del triangolo $0EA$. La teoria economica neoclassica afferma che il surplus sociale è massimizzato in corrispondenza del prezzo di equilibrio del mercato. Per la verità questa affermazione presuppone che nel mercato non ci siano esternalità, cioè che i benefici e i costi derivanti dallo scambio del bene siano tutti sostenuti solo dai partecipanti allo scambio e interamente rappresentati dai prezzi. Se ad esempio la produzione del bene comporta costi non sostenuti dai produttori, ma comunque subiti dalla società, come nel caso dell'inquinamento, per calcolare il surplus sociale occorrerebbe sottrarre al surplus rappresentato dalla figura 7bis 5) il costo sostenuto da chi subisce l'inquinamento.

Indipendentemente da questa considerazione, vediamo come varia il surplus sociale quando un qualche intervento esterno al mercato alteri le sue condizioni di equilibrio.

**Figura 4.30**

Supponiamo ad esempio che il mercato in questione sia quello delle sigarette, che il prezzo di equilibrio sia € 3 per pacchetto e che la quantità di equilibrio scambiata sia 500 pacchetti. Nel caso raffigurato dalla figura 7bis. 6) il surplus dei consumatori è rappresentato dal triangolo giallo, la cui area è $[(5-3) \cdot 500] / 2 = \text{€ } 500$. Il surplus dei produttori è invece rappresentato dall'area del triangolo celeste $3 \cdot 500 / 2 = \text{€ } 750$. Il surplus sociale è il triangolo che risulta dalla somma dei due triangoli: l'area è $(5 \cdot 500) / 2 = \text{€ } 1.250$.

Supponiamo ora che lo stato metta una tassa alla produzione pari a € 0,50 per pacchetto. La tassa alla produzione significa che per ogni pacchetto venduto i produttori debbono pagare allo stato 50 centesimi. Questa tassa equivale quindi ad aumento dei costi di produzione dei produttori di 50 centesimi per unità venduta e conseguentemente, come mostrato in figura 7bis. 7) la curva di offerta di mercato si sposta parallelamente verso l'alto per una distanza pari a 0,50.

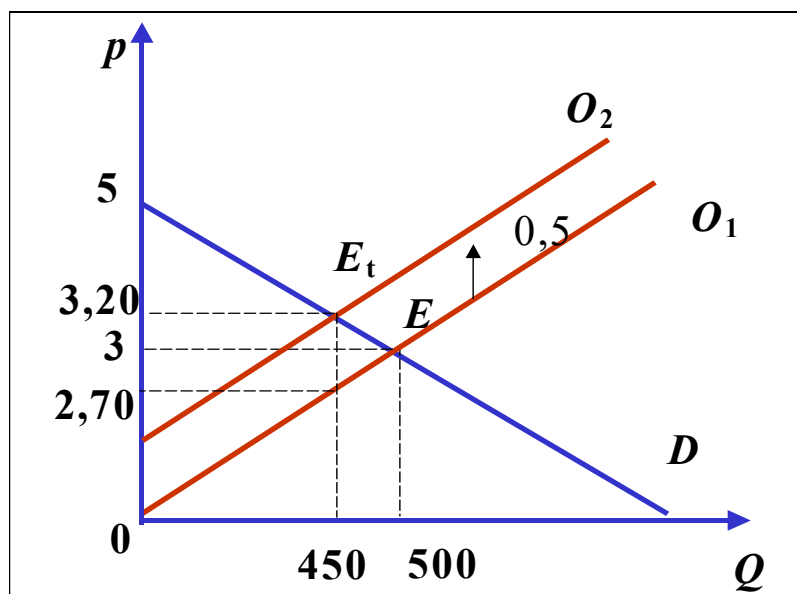


Figura 4.31

La curva di offerta si sposta da O_1 a O_2 e il nuovo equilibrio è rappresentato dal punto E_t in cui la nuova curva di offerta O_2 incontra la curva di domanda. Si realizza quindi sul mercato un nuovo equilibrio, con il prezzo più alto di € 3,20 a pacchetto e con una quantità più bassa di pacchetti venduti pari a 450. Si deve osservare che i produttori raccolgono semplicemente la tassa di 0,50 centesimi a pacchetto e la versano allo stato. Ciò che rimane loro pagata la tassa è esattamente € 2,70 a pacchetto. La loro situazione è quindi del tutto uguale a quella rappresentata dalla combinazione tra il prezzo di € 2,70 e la quantità di 450 sulla vecchia curva di offerta O_1 . Possiamo allora vedere che, indipendentemente da chi deve giuridicamente pagare la tassa (il contribuente di diritto), questa è di fatto pagata in parte dai consumatori e in parte dai produttori. Più precisamente, per ogni pacchetto i produttori di fatto pagano “solo” 0,30 centesimi (la differenza tra il prezzo di € 3 prima ricevuto e il prezzo di € 2,70 al netto dell'imposta, ricevuto ora), mentre i consumatori pagano gli altri 0,20 centesimi (la differenza tra il nuovo prezzo di € 3,20 e il vecchio prezzo di € 3), subendo un prezzo più alto. Questo fenomeno, per cui i contribuenti di diritto non coincidono con i contribuenti di fatto si chiama *traslazione di imposta*. Vediamo ora che cosa succede al surplus dei consumatori e dei produttori.

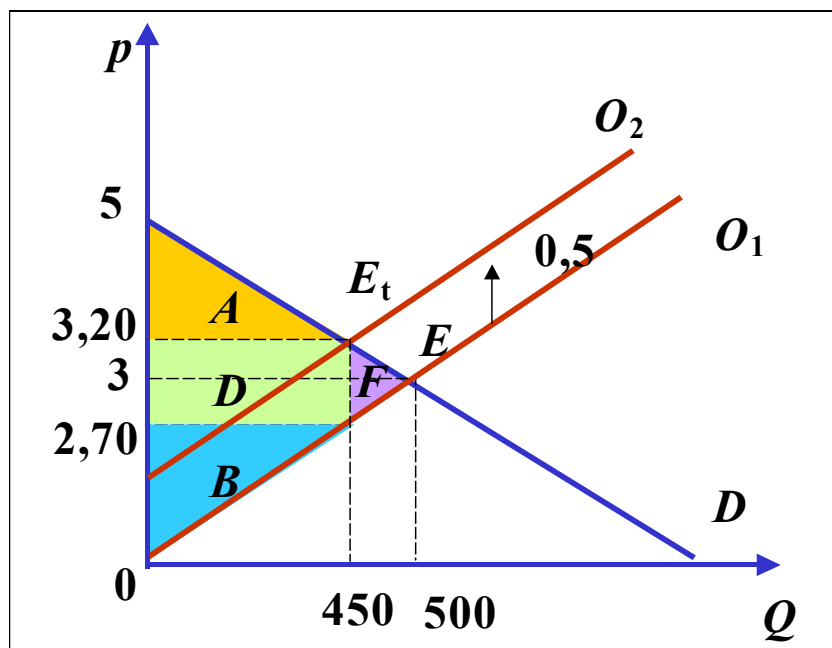


Figura 4.32

Il surplus dei consumatori è, con il nuovo prezzo, misurato dall'area del triangolo *A*, pari a $[(5-3,20) \cdot 450]/2 = \text{€ } 405$. La perdita di surplus dei consumatori è quindi $500 - 405 = \text{€ } 95$.

Come abbiamo visto la situazione dei produttori, pagate le imposte allo stato, è equivalente a quella in cui si sarebbero trovati lungo la curva *O*₁, con un prezzo di € 2,70 e una quantità venduta di 450. Di conseguenza il loro surplus è $(270 \cdot 450)/2 = \text{€ } 607,50$. La perdita di surplus dei produttori è di conseguenza $750 - 607,50 = \text{€ } 142,50$. La somma delle perdite di surplus è quindi $95 + 142,50 = \text{€ } 237,5$. Questa somma non va però completamente perduta: infatti ora lo stato realizza un introito fiscale sulle sigarette pari alla tassa unitaria moltiplicata la quantità venduta, cioè l'area del rettangolo *D*: $0,50 \cdot 450 = \text{€ } 225$. L'introito dello stato non copre però l'intera perdita di surplus dei consumatori e dei produttori. Infatti la perdita di surplus sociale è pari a $237,5 - 225 = \text{€ } 12,5$. Questa perdita, geometricamente è rappresentata dall'area del triangolo *F*: $0,50 \cdot 50/2 = \text{€ } 12,5$

La teoria economica giunge quindi alla conclusione che l'intervento esterno sul mercato fa diminuire il surplus sociale creato dal mercato stesso.

Tuttavia occorre prendere queste conclusioni con cautela: l'analisi è parziale e si riferisce al solo mercato delle sigarette. Quindi non sappiamo come lo stato spende l'introito della tassa. Se ad esempio fosse finanziata la produzione di servizi sociali di pubblica utilità o beni pubblici, non producibili privatamente, il benessere sociale potrebbe aumentare di più di € 225, cioè della spesa. Inoltre, come abbiamo accennato precedentemente, il consumo di sigarette comporta effetti negativi di lungo periodo per i consumatori ed esternalità negative (cioè effetti negativi anche per i non

fumatori che subiscono il fumo passivo) e maggiori spese sanitarie, che possono essere attenuati dal minor consumo. Un'analisi complessiva degli effetti sui benefici della tassa richiederebbe quindi di tener conto di tutta una serie di fattori che non possono essere considerati