

Economia dell'ambiente

Efficienza economica?

Principio dell' *efficienza paretiana*:

si ha EP quando

ogni modifica nell'ALLOCAZIONE dei fattori produttivi (risorse)

che **migliori** la situazione di un agente economico

produce un peggioramento nella situazione di almeno un altro individuo.

Copyright: Tommaso Luzzati

Efficienza economica?

MIGLIORAMENTO di PARETO:

modifica nell'allocazione delle risorse per cui almeno un individuo sta meglio e nessun altro sta peggio.

Ogni cambiamento, secondo questo principio, richiede un consenso unanime.

EFFICIENZA di Pareto:

quando l'allocazione delle risorse è tale che non è possibile apportare al miglioramenti paretiani sistema,

cioè non si può migliorare la condizione di un soggetto senza peggiorare la condizione di un altro

Copyright: Tommaso Luzzati

Efficienza economica?

Principio di Kaldor-Hicks

una modifica nell'allocazione delle risorse
è MIGLIORE

se i benefici ottenuti da alcune componenti superano le perdite di benessere subite da altre componenti, in modo che, dopo una eventuale compensazione delle perdite, risulti ancora un incremento di benessere per almeno un individuo.

Copyleft: Tommaso Luzzati

In an ideal economic system, goods worth more than they cost to produce get produced, goods worth less than they cost to produce do not; this is part of what economists mean by economic **efficiency**.

In a perfectly competitive private property system, producers pay the value of the inputs they use when they buy them from their owners (wages to workers in exchange for their labor, rent to land owners for the use of their land, etc.) and receive the value of what they produce when they sell it.

**If a good is worth more than it costs to produce, the producer receives more than he pays and makes a profit;
if the good is worth less than it costs to produce he takes a loss.
So goods that should be produced are and
goods that should not be produced are not.**

Copyleft: Tommaso Luzzati

This only works if producers pay all of the costs associated with production.

Suppose that is not the case. Suppose, for example, that a steel producer, in addition to using iron ore, coal, etc., **also "uses" clean air.**

In the process of producing a ton of steel he puts ten pounds of sulfur dioxide into the air, **imposing (say) \$100 worth of bad smells, sore throats, and corrosion on people down wind.**

Since he does not pay for that cost, he does not include it in his profit and loss calculations. As long as the price he sells his steel for at least covers his costs it is worth making steel.

The result is inefficient:

Some goods may be produced even though their cost, including the resulting pollution, is greater than their value.

Copyright: Tommaso Luzzati

It is inefficient in another respect as well. The steel producer may be able to reduce the amount of pollution by various control devices--air filters, low sulfur coal, high smokestacks--at a cost.

Calculated in terms of the net effect on everyone concerned, it is worth eliminating pollution as long as the cost is less than the pollution damage prevented--in our example, as long as it costs less than \$10 to prevent a pound of sulfur dioxide emission.

But the steel producer, in figuring out how to maximize his profit, includes in his calculations only the costs he must pay. So long as he does not bear the cost of the pollution, he has no incentive to prevent it.

So the fact that air pollution is an external cost results in both an inefficiently high level of steel production (it may be produced even when it is not worth producing) and an inefficiently low level of pollution control.

Copyright: Tommaso Luzzati

There are two obvious solutions.
One is **direct regulation**--the government tells the steel company how much it is allowed to pollute.

The other is **emission fees**--referred to by economists as Pigouvian taxes (named after A. C. Pigou)

Under a system of Pigouvian taxes, the government charges the steel company for the damage done by its pollution--\$10 per pound in this example.

By doing so it converts the **external** cost into an internal cost--internalizes the externality.

In deciding how much steel to produce and what price to sell it at, the company will now include the cost of its pollution--paid as an emission fee--along with other costs.

Copyright: Tommaso Luzzati

In deciding how much pollution control equipment to buy, the company balances the cost of control against its benefits, and buys the optimal amount.

So a system of emission fees can produce both an efficient amount of steel and an efficient amount of pollution control.

In order to achieve that result, the government imposing the fees must be able to measure the cost imposed by pollution.

But, unlike direct regulation, the use of emission fees does not require the government to measure the cost of preventing pollution--whether by installing air filters or by producing less steel. That will be done by the steel company, acting in its own interest.

Copyright: Tommaso Luzzati

Esternalità

Effetti esterni al soggetto decisionale,
che non rientrano nel calcolo privato, in quanto non
oggetto di transazione (esterni dunque rispetto al
mercato),
ma che hanno ricadute su altri soggetti, imprese o
consumatori

DERIVANTI

dalla produzione
dal consumo

positive o negative

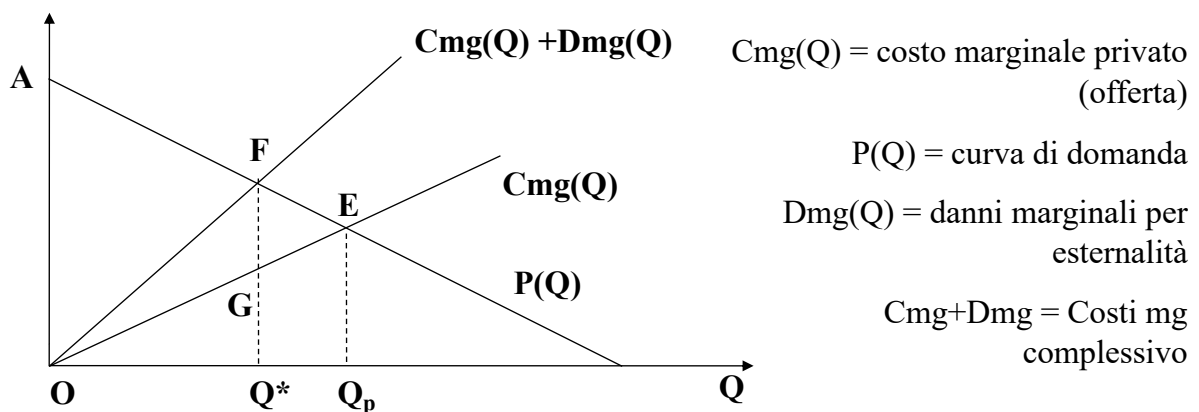
Copyleft: Tommaso Luzzati

Il mercato e il raggiungimento dell'efficienza economica?

Per illustrare il problema consideriamo la produzione di un bene

NB: Equilibrio economico parziale, un solo bene

ricordando che in un economia concorrenziale $\text{Prezzo} = \text{Costo marginale}$



E=equilibrio del mercato; F=ottimo sociale; OAF=massimo benessere sociale netto; EFG=costo esterno: perdita di benessere;

Copyleft: Tommaso Luzzati

Perché il mercato “fallisce”?

Economia ambientale:

ESTERNALITA', i costi sociali dovuti allo sfruttamento dell' ambiente sono un tipico caso di *esternalità negative*,

non oggetto di transazioni di mercato → non hanno un prezzo.

OBIEZIONI:

KW Kapp: il mercato, il cui obiettivo è la massimizzazione del beneficio privato, sistematicamente tenderà ad internalizzare benefici e ad esternalizzare i costi.

INCERTEZZA della stima della valutazione dei danni e quindi dei costi ambientali;

ma anche avessimo superato queste difficoltà, il punto ottimale (F) non è stabilito tenendo conto del funzionamento degli ecosistemi

Copyleft: Tommaso Luzzati

Esempio di esternalità nella produzione

Due imprese, X e Y, (operano in conc perfetta, prezzi dati)

Massimizzazione se sono distinte

$$\pi(x) = p_x x - x^2 \qquad \pi(y) = p_y y - y^2 - 30x$$

condizioni I ordine

$$\pi_x = p_x - 2x = 0$$

$$x^* = p_x / 2$$

$$\pi_y = p_y - 2y = 0$$

$$y^* = p_y / 2$$

Se AD ES. $p_x = 80$ e $p_y = 100$

$$x^* = 40 \quad e \quad y^* = 50$$

Massimizzazione congiunta (fusione tra le due imprese):

$$\Pi(x,y) = p_x x - x^2 + p_y y - y^2 - 30x$$

condizioni I ordine

$$\Pi_x = p_x - 2x - 30 = 0$$

$$\Pi_y = p_y - 2y = 0$$

$$\Rightarrow x^* = (p_x - 30) / 2 \quad e \quad y^* = p_y / 2$$

ovvero $x^* = 25$ e $y^* = 50$ per i prezzi usati sopra

Copyleft: Tommaso Luzzati

Esternalità in un modello di equilibrio economico generale

Due beni, $j = a, c$ $a \equiv$ ACQUA $c \equiv$ CARTA Unità di misura: tonnellate

$TC^j \equiv$ costi totale per produrre j

$MC^j_i \equiv$ costo marginale rispetto a i nella produzione di j

$P^j \equiv$ prezzo bene j

A MONTE: fabbrica di CARTA scarica in un fiume

A VALLE: impianto depurazione ACQUA

Cartiera: $TC^c = 5c$

costo marginale per tonnellata di CARTA $MC^c_c = 5\text{€}$

Depuratore: $TC^a = 0.5a + 0.05a \times c$

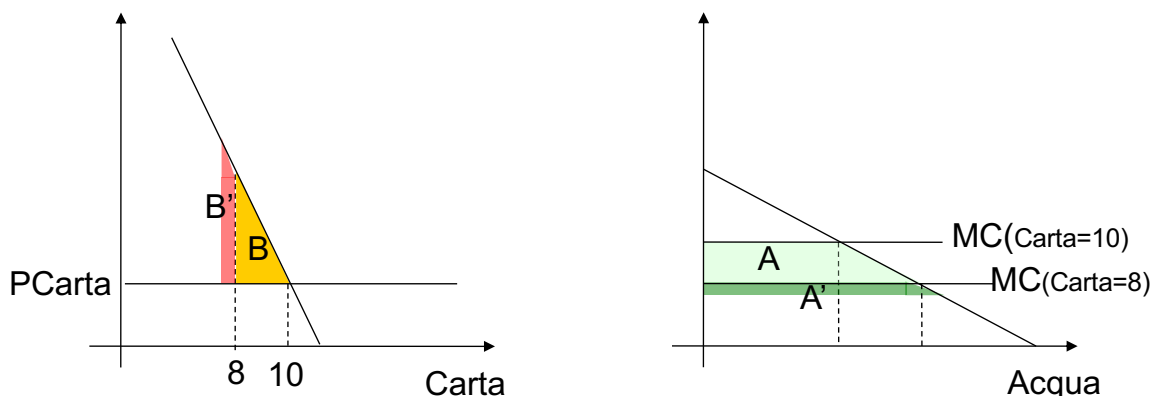
costo marginale nella pz di ACQUA $MC^a_a = 0.5 + 0.05c$

Di quanto aumenta il TC^a se carta +1?

Esternalità nella Pz dovuta alla pz di carta: $MC^a_c = 0.05a$

VEDIAMO L' INEFFICIENZA PRIMA IN MODO GRAFICO

Copyleft: Tommaso Luzzati



Riducendo la produzione di carta (ad es. da 10 a 8) il costo marginale (C_m) della produzione di acqua si riduce.

Considerato che il benessere sociale è in questo caso[^] pari al surplus dei consumatori,

la riduzione della produzione di carta
aumenta il surplus di un ammontare pari all' area del trapezio A
meno quella del triangolo B.

Conviene ridurre la pz di carta fin quando il vantaggio marginale A' dovuto alla riduzione di una unità di carta è maggiore della corrispondente perdita marginale B' .

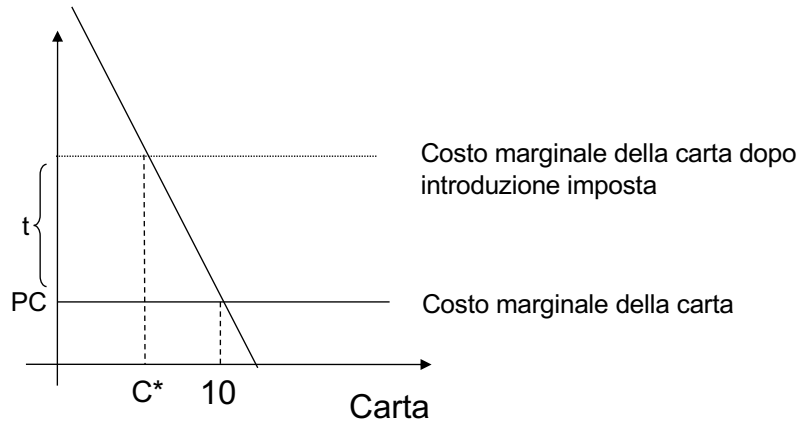
[^]dato che i costi marginali sono costanti e uguali al prezzo il surplus delle imprese = 0

Copyleft: Tommaso Luzzati

Come indurre la cartiera a produrre meno?

Modificandole i costi marginali, ad esempio con l'introduzione di un'imposta.

Nel grafico si riporta il caso di un'imposta unitaria, pari a t , che grava cioè su ogni unità di prodotto.



Copyleft: Tommaso Luzzati

Inefficienza mediante confronto tra SMSostituz. e SMTrasform

Cartiera: $TC^c = 5c$; Depuratore: $TC^a = 0.5a + 0.05ac$

$$\frac{\partial TC^c}{\partial c} = 5 \quad \leftarrow \text{Costi marginali} \rightarrow \quad \frac{\partial TC^a}{\partial a} = 0.5 + 0.05c$$

Costo aggiuntivo nella produzione di acqua provocato dalla pz di una unità di carta in più (esternalità della pz di carta):

$$\rightarrow \frac{\partial TC^a}{\partial c} = 0.05a$$

IPOTESI:

- mercati concorrenziali: $P=MC$ ovvero $P^c=5$ e $P^a=1$
- per questi prezzi la domanda dei consumatori sia $c=10$ $a=1005$

Questa situazione concorrenziale è un ottimo di Pareto?

Il rapporto di prezzi 5:1 indica che i consumatori sono disposti scambiare

1 unità di carta con 5 di acqua

(vale la condizione di ottimalità nel consumo, ovvero $dA/dC \equiv SMS = P^c/P^a$)

Copyleft: Tommaso Luzzati

Conviene ridurre di 1 la pz di **carta**?

Si SE i consumatori ottengono più di 5 unità di **acqua** in più.

Acquistando una t in meno di carta i consumatori risparmiano 5€ → spesa per acqua va a 1010€ (1005+5).

$$\text{Con } c=9 \quad \frac{\partial TC^a}{\partial a} = 0.5 + 0,05 \cdot 9 = 0.95 \rightarrow \text{in Conc.Perf. } P^a = 0.95$$

con 1010€ si possono acquistare

1063 unità di **acqua**:

rinunciando ad un' unità di **carta** ottengono 58 unità di acqua in più

la condizione di ottimalità nel consumo indicava che i consumatori erano disposti a rinunciare a UNA unità di **carta**

a patto di ricevere in cambio più di 5 unità di **acqua**

$c=10$ e $a=1005$ non è efficiente, conviene aumentare a e ridurre c

Copyleft: Tommaso Luzzati

COSTO TOTALE a livello di intera economia è dato, pari a F, in quanto i fattori di pz sono dati.

Cartiera: $TC^c = 5c$ **Depuratore:** $TC^a = 0.5a + 0.05ac$

$$F = 5c + 0.5a + 0.05ac$$

da cui si ricava frontiera di trasformazione → $a(c) = (F - 5c) / (0.5 + 0.05c)$

Saggio marginale di trasformazione (MRT) da **teorema funzioni implicite**

$$\text{MRT} =: \left| \frac{da/dc} \right| = F_c / F_a = (5 + 0.05a) / (0.5 + 0.05c)$$

$$\text{OVVERO: } \left(\frac{\partial TC^c}{\partial c} + \frac{\partial TC^a}{\partial c} \right) / \frac{\partial TC^a}{\partial a}$$

Quando $c=10$ e $a=1005$ quanto vale MRT? $\text{MRT} = 55/1 > \text{SMS} = P^c / P^a = 5$

Nel nostro esempio, per raggiungere l'efficienza occorre ridurre P^a e aumentare P^c

In concorrenza perfetta: $P^{a*} = \frac{\partial TC^a}{\partial a}$ $P^{c*} = \frac{\partial TC^c}{\partial c} + \frac{\partial TC^a}{\partial c}$ *il "vero" costo marginale della carta*

$$\text{cioè } P^{c*} = 5 + 0.05a$$

che si ottiene ad es. fissando $t = 0.05a$

o anche obbligando le due imprese a fondersi

N.B. Nell'esempio $F=1055$. F sono anche i redditi a disposizione per acquistare i beni. Quando si introduce l'imposta ottimale è quindi necessario redistribuire il gettito ai consumatori affinché abbiano un reddito sufficiente per l'acquisto delle quantità desiderate.

Copyleft: Tommaso Luzzati

Facciamo IPOTESI SULLE FUNZIONI DI DOMANDA

$$c = (205 - P^c) / 20 \quad \text{e} \quad a = 2305 - 1300P^a \quad \text{invertendo si ottiene}$$

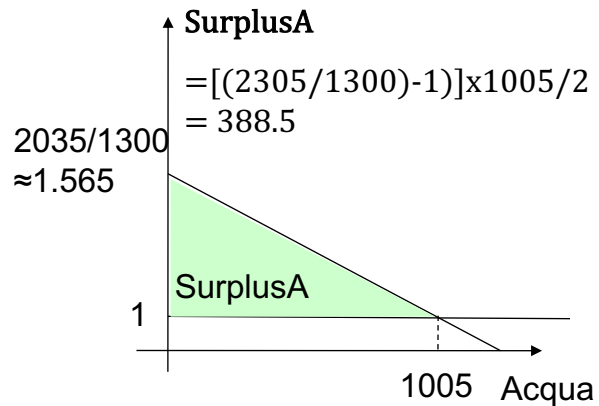
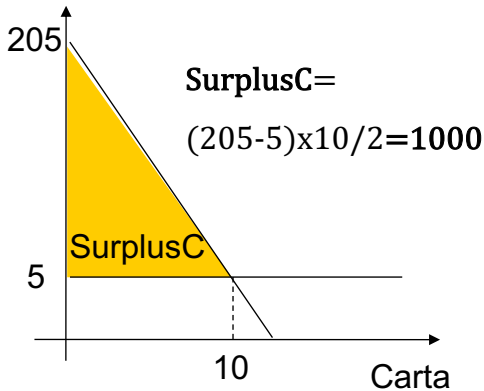
$$P^c = 205 - 20c \quad \text{e} \quad P^a = (2305 - a) / 1300$$

Se la situazione iniziale è $c=10$ e $a=1005$ i prezzi sono

$$P^c = 5 \quad \text{e} \quad P^a = 1$$

ricordando che l'ipotesi di costi marginali costanti implica surplus delle imprese nullo, calcoliamo il surplus del consumatore per la carta e per l'acqua

Surplus Totale = 1 388.5



Copyleft: Tommaso Luzzati

Dalla precedente slide: $P^c = 205 - 20c$ e $P^a = (2305 - a) / 1300$

Con l'introduzione di un'imposta

Cartiera con imposta t : $MC^c = 5 + t$ $P^c = MC^c \Leftrightarrow 205 - 20c = 5 + t$

Fissiamo $t =$ danno marginale di c su a , (avevamo $CT^a = 0.5a + 0.05ac$) $t = 0.05a$

$$P^c = MC^c \Leftrightarrow 205 - 20c = 5 + 0.05a \Leftrightarrow 200 - 0.05a = 20c \Leftrightarrow 10 - a/400 = c \quad (1)$$

Depuratore:

$$CM^a_a = P^a \Leftrightarrow 0.5 + 0.05c = (2305 - a) / 1300 \Leftrightarrow (1385 - a) / 65 = c \quad (2)$$

Mettendo a sistema (1) e (2) $\rightarrow a^* = 1200$ e $c^* = 7 \rightarrow P^a = 0,85$ e $P^c = 65$

Surplus del consumatore nella **carta**: $SCC = (205 - 65) \times 7 / 2 = 490$

Surplus del consumatore nell'**acqua**: $SCA = ((2305/1300) - 0,85) \times 1200 / 2 = 553.8$

Imposta $t = 0.05 \times 1200 = 60$ Gettito $60 \times 7 = 420$

Surplus totale = 1 463.8

PS verifica che in questo caso il surplus delle imprese è nullo

$$P^c = 65 \quad t = 0.05 \times 1200 = 60 \quad MC^c_c = 65, \quad CT^c = 65 \times 7 = \text{Ricavi}^c = 65 \times 7$$

$$P^a = 0.85 \quad CM^a_a = 0.85 (= 34/40), \quad CT^a = 0.5a + 0.05ac = 600 + 420 = R^a = 0.85 \times 1200 = 1020$$

Copyleft: Tommaso Luzzati

ALTRE FUNZIONI DI DOMANDA

Non è detto che si debba produrre una quantità positiva di carta, dipende dalle funzioni di domanda:

$$P^c = 10 - c/2 \quad \text{e} \quad P^a = 56 - a(11/200)$$

Cartiera con imposta: $MC^c = 5 + t$

$$P^c = MC^c \Leftrightarrow 10 - c/2 = 5 + t$$

$t =$ danno marginale di C quindi $t = 0.05a$ [$TC^a = 0.5a + 0.05ac$]

$$(1) \quad 10 - c/2 = 5 + 0.05a \rightarrow 5 - 0.05a = c/2 \rightarrow \mathbf{10 - a/10 = c}$$

Depuratore: $P^a = MC^a \Leftrightarrow 0,5 + 0,05c = 56 - a(11/200)$ risolvendo:

$$(2) \quad \mathbf{c = 1110 - a(11/10)}$$

Mettendo a sistema (1) e (2) $\rightarrow a = 1100$ **$c = -100$** \rightarrow

$$c = 0 \quad \text{e} \quad a = 55.5 \times 200 / 11 = 1009$$

Copyleft: Tommaso Luzzati

APPROFONDIMENTO dell'esempio iniziale

La precedente situazione concorrenziale $c=7$ $a=1200$ è efficiente? Proviamo a modificarla di poco.

Riscriviamo le funzioni di domanda: $P^c = 205 - 20c$ e $P^a = (2305 - a)/1300$ e anche $C^a = 0.5a + 0.05ac$ Ricordiamo che **Gettito $60 \times 7 = 420$**

Surplus del consumatore nella carta: **$SCC = (205 - 65) \times 7 / 2 = 490$**

Surplus del consumatore nell'acqua: **$SCA = (2305/1300 - 34/40) \times 1200 / 2 \approx 553.85$**

Totale surplus $\rightarrow 1463.85$

Aumentiamo di 0.1 la pz di carta, $c=7.1$

1) $\rightarrow TC_a^a = 0.855$ quando $c=7.1$ $a = 1192.4$ (vedi oltre, frontiera possibilità produttive)

$$P_A = 0.856 \rightarrow \pi_a = \mathbf{1.01}$$

2) $\rightarrow \downarrow P_C$ $P_C = 63 \rightarrow$ (mantenendo $t=60$) $\pi = 63 \times 7.1 - 65 \times 7.1 = -14.2$ **gettito = 426**

\rightarrow **Gett+ $\pi_C = 411.8$**

$SC_C = (205 - 63) \times 7.1 / 2 = 504.1$ $SC_A \approx (2305/1300 - 0.856) \times 1192.4 / 2 = 546.85$,

Gett + π_C + π_A + SC_C + $SC_A = \text{Tot surplus} = 1463.76 < 1463.85$

\wedge Non è necessario riaggiustare t in quanto non cambia la somma di gettito e profitto dato che $c=7.1$ qui è stato **fissato** per ipotesi

$t =$ danno marginale "sociale": $1192.4 \times 0.05 = 59.62$, **gettito = 423.30** e

$\pi = 63 \times 7.1 - (59.62 + 5) \times 7.1 = -11.50$ **TOTALE gettito più profitto: 411.8**

Se $t=58 \rightarrow PC=0$ e **gettito = $58 \times 7.1 = 411.8$**

Copyleft: Tommaso Luzzati