

### Scambio in presenza di esternalità negative: l'inquinamento dell'acqua (Varian cap. 34)

Una impresa produttrice di acciaio e una impresa di allevamento di spigole svolgono la loro attività attorno ad uno stesso lago. Nel produrre tonnellate di acciaio,  $A$ , la prima impresa utilizza l'acqua pulita ma per ridurre i costi non la depura ed emette così unità di sostanze inquinanti,  $I$ , che danneggiano la qualità dell'acqua del produttore di quintali di pesce,  $P$ .

L'acciaieria ha ricavi totali e costi totali, rispettivamente:  $R(A)=20A$  e  $C(A,I)=A^2+10A-(10I-I^2)$ . L'impresa di allevamento ha  $R(P)=14P$  e  $C(P,I)=P^2+2P+(1/2)I^2$ .

Si determini la quantità prodotta di  $I$  se l'acciaieria non tiene conto degli effetti sociali della sua attività e se invece ne tiene conto, ad esempio perché divenuta proprietaria anche dell'altra impresa.

Dal punto di vista individuale l'acciaieria produce ove  $MR=MC$ , quindi  $A=5$ . Contemporaneamente sceglie  $I$  in modo da massimizzare i benefici che ricava in termini di ridotti costi, quindi  $10-2I=0$  e  $I=5$ , quantità *privatamente* ottima di inquinamento (evidentemente oltre un certo livello di uso dell'acqua la riduzione del costo marginale, che corrisponde al beneficio marginale da inquinamento, si annulla). I profitti da inquinamento sono pari a 25 (area sottostante la curva dei benefici marginali da inquinamento).

La seconda impresa non può determinare  $I$ , ma semplicemente osserva la scelta dell'altra impresa e subisce un costo totale supplementare pari a  $25/2$  a causa dell'acqua inquinata.

Supponiamo che sia possibile l'assegnazione dei diritti di proprietà sull'utilizzo dell'acqua del lago. Si identifichi la quantità di  $I$  prodotta se è instaurato un meccanismo di contrattazione fra le parti, con assegnazione dei diritti prima all'impresa che produce acciaio e poi all'impresa che alleva pesci.

Se una delle due imprese diventa proprietaria dell'altra questo gli consente di considerare correttamente i costi esterni imposti, e la sua scelta dipenderà dalla considerazione congiunta di benefici e danni da inquinamento. L'impresa unica ha ricavi totali pari a  $R(A)+R(P)$  e costi totali pari a  $C(A,I)+C(P,I)$  e sceglie adesso contemporaneamente  $A$ ,  $P$  e  $I$ . Derivare la funzione del profitto congiunto rispetto a  $I$ , equivale a imporre  $MC_A(I)+MC_P(I)=0$ . Quindi  $-(10-2I)+I=0$  e  $I=10/3$ , quantità *socialmente* ottima di inquinamento.

Il teorema di Coase ci dice che, in assenza di costi di transazione,  $I=10/3$  è anche la quantità di inquinamento che si determina come risultato della contrattazione libera fra le parti, a prescindere da come sono allocati inizialmente i diritti

Supponiamo che la contrattazione abbia dei costi ed in particolare la stesura del contratto da parte di un ufficio legale costi 10. La transazione avverrà comunque? Qual è il livello dei costi di transazione che rende non conveniente l'accordo fra i soggetti.

Si osservi che i benefici sono calcolabili attraverso le aree di surplus del "offerente" del bene  $I$  e del "domandante" del bene  $I$ . Se i diritti sono allocati all'acciaieria, l'impresa  $A$  offre  $I$  (riduzione di inquinamento rispetto a  $I=5$ ) e l'impresa  $P$  lo acquista. In questo caso i benefici netti da accordo sono:

acciaieria  $\Pi(10/3)-\Pi(5)=200/9-25=-25/9$ ; produttore di pesce  $\Pi(10/3)-\Pi(5)=-50/9-(-25/2)=+125/18$ ; variazione  $\Pi$  totali  $=+75/18$ . Un costo di transazione superiore impedirebbe l'accordo.

Se i diritti fossero allocati al produttore di pesce, l'impresa  $P$  offre  $I$  (possibilità di inquinare oltre  $I=0$ ) e l'impresa  $A$  lo acquista:

acciaieria  $\Pi(10/3)-\Pi(0)=+200/9$ ; produttore di pesci  $\Pi(10/3)-\Pi(0)=-50/9-0=-50/9$ ; variazione  $\Pi$  totali  $=+150/9=300/18$ , che rappresenta il limite massimo per i costi di transazione in questo secondo caso.

Se i costi sono pari a 10 la transazione avviene solo se i diritti sono allocati al produttore di pesce.