

# Capitolo 5

## LE ESTERNALITÀ

# ESTERNALITÀ: DEFINIZIONE

- ▶ Quando l'attività di un soggetto economico influisce sul benessere di un altro direttamente, ossia *non mediante variazioni di prezzi*, l'effetto viene definito **esternalità**.
- ▶ **Esternalità negative**: quando queste attività riducono il benessere di altri agenti
- ▶ **Esternalità positive**: quando queste attività aumentano il benessere di altri agenti
- ▶ Le esternalità possono essere prodotte sia dai **consumatori** sia dai **produttori** e possono influire sul benessere sia dei produttori sia dei consumatori.

# ESEMPI DI ESTERNALITÀ

## Esternalità Negative

- ▶ Inquinamento
- ▶ Telefonini a teatro
- ▶ Affollamento internet
- ▶ Guidare ubriachi
- ▶ Ricerca di status sociale
  - Consumo di beni di lusso con distorsione investimenti

## Esternalità Positive

- ▶ Ricerca e Sviluppo
- ▶ Vaccinazioni
- ▶ La terra di un vicino
- ▶ Domande giuste in classe
- ▶ Ricerca di status sociale
  - Incentivi

# NATURA DELLE ESTERNALITÀ

- ▶ Un'esternalità deriva dalla mancata assegnazione dei diritti di proprietà o dall'impossibilità di farlo
- ▶ Nascono perché non c'è un prezzo di mercato per l'attività che produce l'esternalità
  - ▶ Es: fiume, inquinamento
- ▶ Possono essere prodotte da persone e imprese
- ▶ Possono essere positive e negative
- ▶ Beni pubblici sono un caso speciale di esternalità
  - ▶ Es: vaccino come esternalità positiva
  - ▶ Gli effetti benefici di ogni singolo vaccinato (esternalità positive) si riflettono su tutti gli agenti nella società

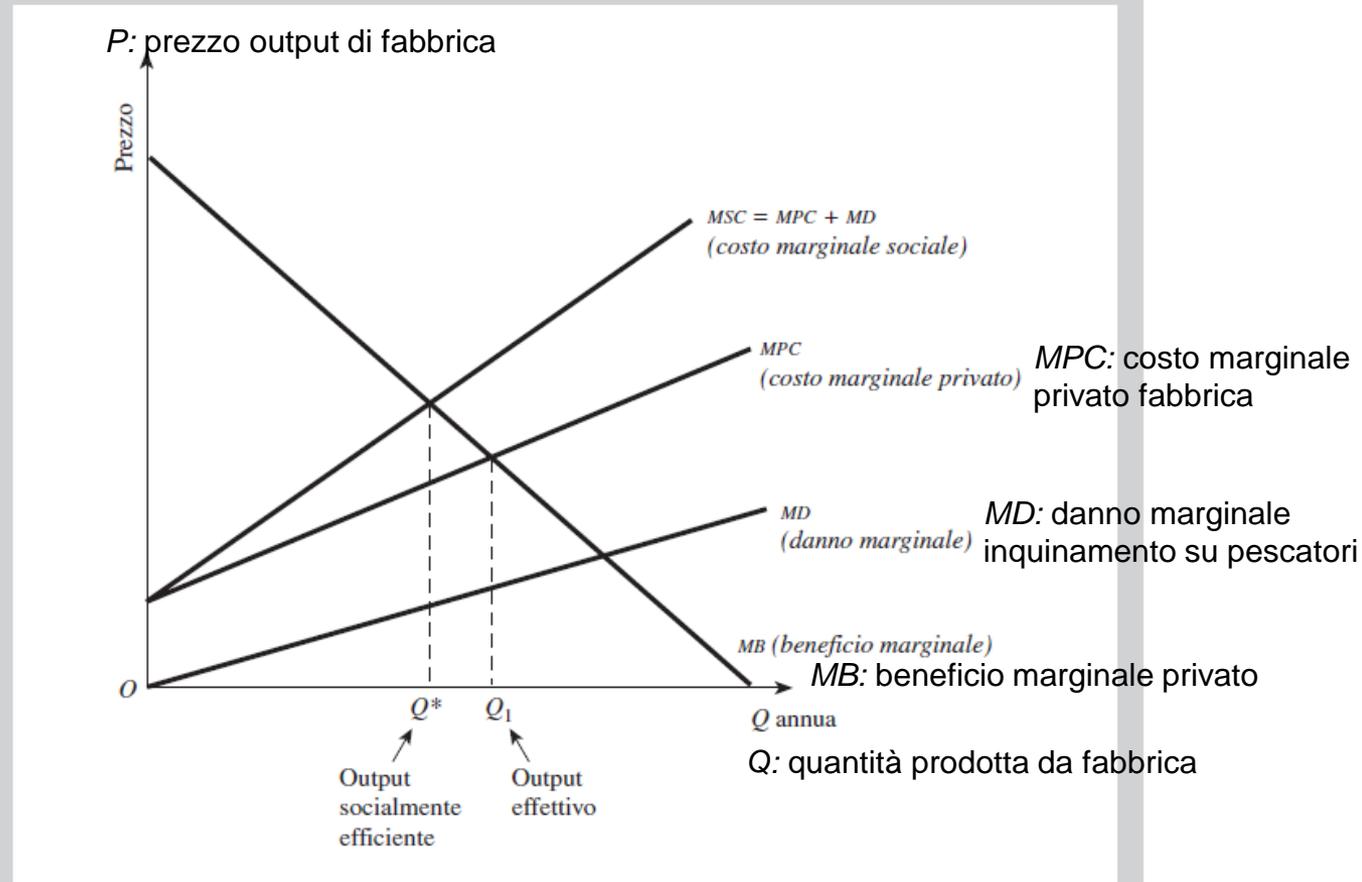
# ESTERNALITA' NEGATIVA: ANALISI GRAFICA

Esempio x semplicità

- ▶ Fabbrica (Alberto) scarica rifiuti in un fiume usato da pescatori (Lisa) per vivere
  - ▶ Se fiume fosse di proprietà impresa, Alberto potrebbe chiedere un prezzo a Lisa per pescare
  - ▶ Se fiume fosse di proprietà pescatori, Lisa potrebbe chiedere un prezzo ad Alberto per scaricare
  - ▶ *Common resources danno origine a esternalità*
- ▶ Mercati concorrenziali, imprese massimizzano profitti
  - ▶ Fabbrica interessata solo ai **propri** profitti
  - ▶ Pescatori interessati solo ai **propri** profitti

# ESTERNALITA' NEGATIVA: ANALISI GRAFICA

**Figura 5.1**  
Un'esternalità  
negativa  
Il costo marginale  
sociale di  
produzione è dato  
dalla somma del  
costo marginale  
privato per Alberto  
e del danno  
marginale arrecato  
a Lisa. Alberto  
produce nel punto  
 $MPC = MB$ , ovvero  
l'output  $Q_1$ .  
Tuttavia l'output  
efficiente è  $Q^*$ ,  
dove  $MSC = MB$ .



Massimizzazione profitti privati:  $MB = MPC \rightarrow Q_1$

Massimizzazione benessere sociale:  $MB = MSC \rightarrow Q^*$

# BENEFICI E COSTI DELLE ESTERNALITÀ

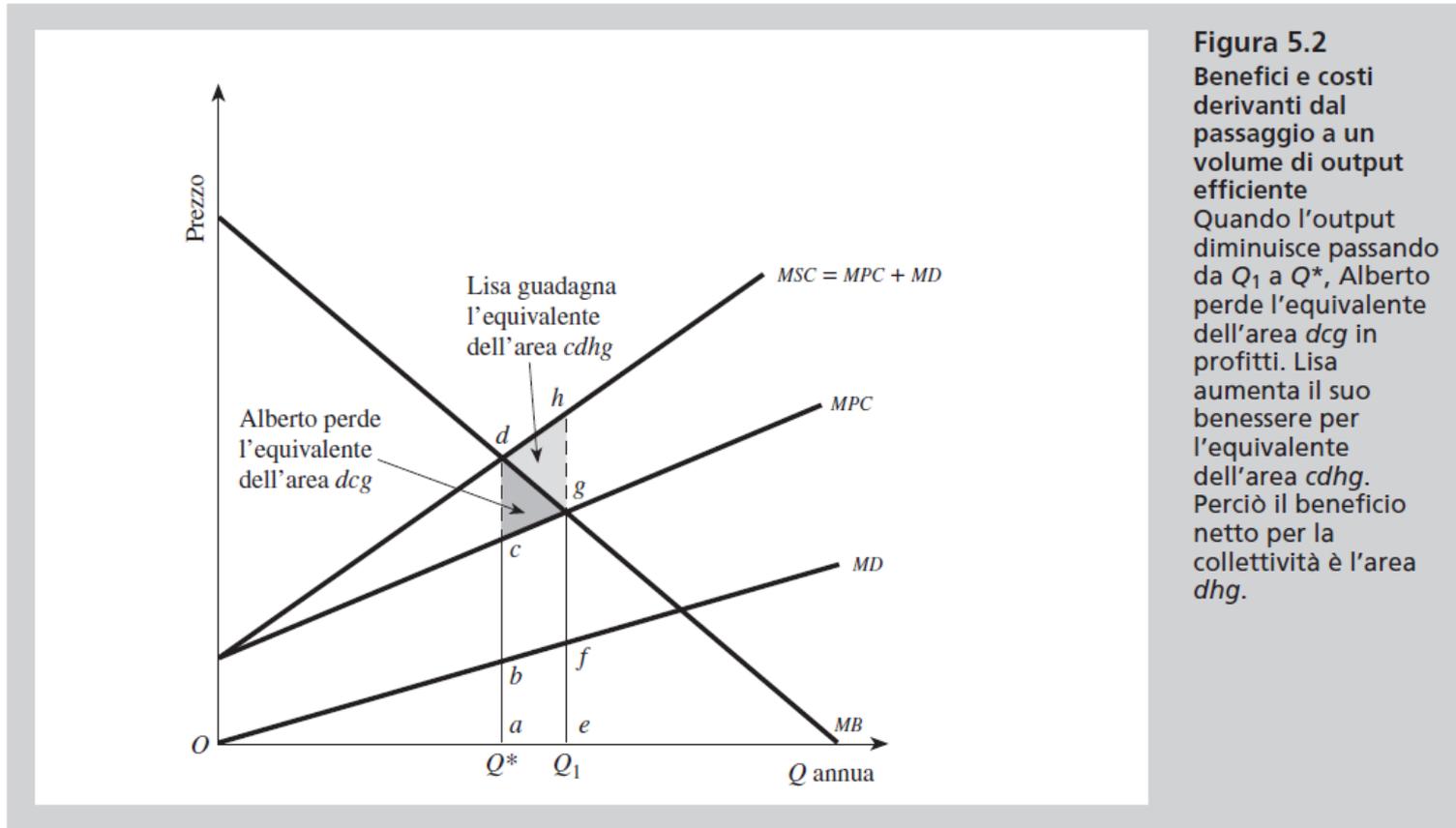


Figura 5.2

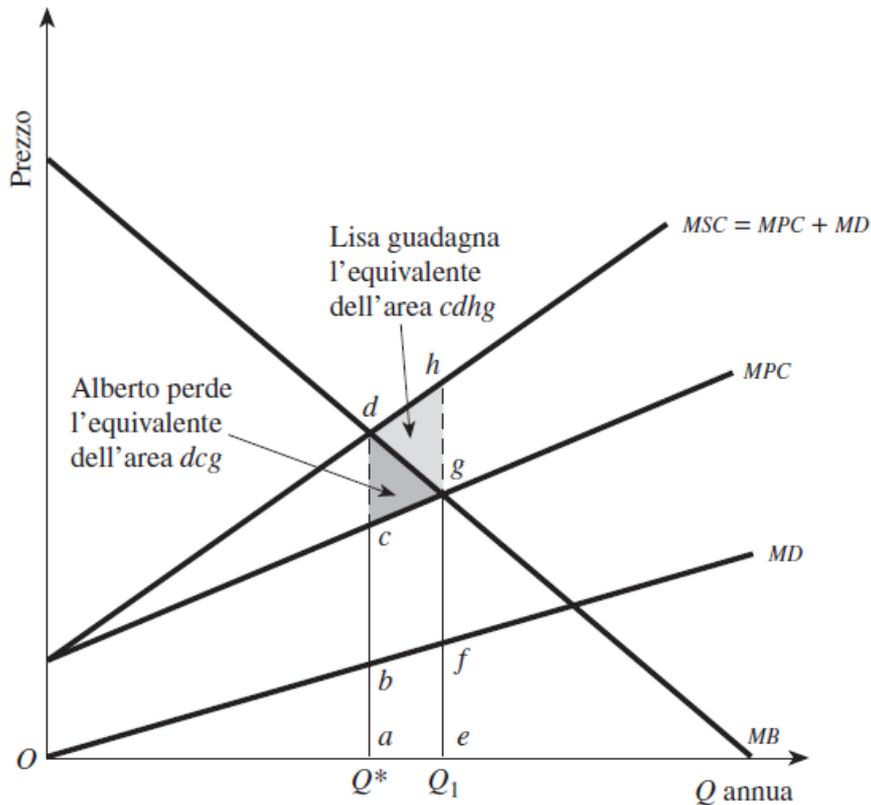
Benefici e costi derivanti dal passaggio a un volume di output efficiente

Quando l'output diminuisce passando da  $Q_1$  a  $Q^*$ , Alberto perde l'equivalente dell'area  $dcg$  in profitti. Lisa aumenta il suo benessere per l'equivalente dell'area  $cdhg$ . Perciò il beneficio netto per la collettività è l'area  $dhg$ .

Passaggio da  $Q_1$  a  $Q^*$ :

- ▶ Impresa perde profitti pari a triangolo **dcg** (area tra MB e MPC)
- ▶ Pescatori guadagnano area **abfe** (area sotto curva MD)
  - ▶ Aree **abfe=cdgh** per costruzione
- ▶ Differenza tra vantaggi pescatori (riduzione danno MD) e perdita impresa  $> 0$
- ▶ **Perdita di benessere** dovuta a esternalità negativa quando si produce  $Q_1 > Q^*$  (**dhg**)

# ESTERNALITA' NEGATIVA: IMPLICAZIONI



- ▶  $Q_1 > Q^*$ : impresa produce troppo rispetto alla quantità socialmente ottima perché non tiene in conto i danni causati
- ▶ Ammontare preferito di produzione fabbrica da parte dei pescatori è 0
- ▶  $Q^*$  non è la quantità preferita da nessuna delle parti ma il miglior compromesso possibile
- ▶ Il livello di inquinamento socialmente efficiente è positivo, non zero

# ESTERNALITA' NEGATIVA: ESEMPIO NUMERICO

- ▶ Curve MB e MPC fabbrica

$$MB = 300 - Q$$

$$MPC = 20 + Q$$

- ▶ Curva MD pescatori

$$MD = 40 + 2Q$$

- ▶ Impresa produce  $Q_1$

$$MB = MPC \Rightarrow 300 - Q = 20 + Q \Rightarrow Q_1 = 140$$

- ▶ Quantità socialmente efficiente  $Q^*$

$$MB = MSC = MPC + MD \Rightarrow$$
$$300 - Q = (20 + Q) + (40 + 2Q) \Rightarrow Q^* = 60$$

# ESTERNALITA' NEGATIVA: ESEMPIO NUMERICO

- ▶ **Perdita di benessere sociale** (*DWL*, deadweight loss) dovuta a produzione fabbrica  $Q_1$ 
  - ▶ Area triangolo ***dhg*** tra curve MB e MSC e tra  $Q_1$  e  $Q^*$

$$DWL = \frac{1}{2} (Q_1 - Q^*) \left( MSC \Big|_{Q_1} - MB \Big|_{Q_1} \right)$$
$$DWL = \frac{1}{2} (140 - 60)(480 - 160) = \mathbf{12800}$$

# ESTERNALITA' NEGATIVA: ESEMPIO

- ▶ **Perdita di benessere sociale** si può scomporre nella differenza tra vantaggio potenziale (*Gain*) di una parte (pescatori) e perdita potenziale (*Loss*) per l'altra parte (fabbrica)

- ▶ **Gain**: riduzione da  $Q_1$  e  $Q^*$  diminuisce danno per pescatori che guadagnano area (trapezio) sotto curva MD tra  $Q_1$  e  $Q^*$

$$Gain = \frac{1}{2} (Q_1 - Q^*) \left( MD \Big|_{Q^*} + MD \Big|_{Q_1} \right)$$

$$Gain = \frac{1}{2} (140 - 60)(160 - 320) = 19200$$

- ▶ **Loss**: riducendo la produzione da  $Q_1$  e  $Q^*$  impresa perde profitti tra area MB e MPC tra  $Q_1$  e  $Q^*$

$$Loss = \frac{1}{2} (Q_1 - Q^*) \left( MB \Big|_{Q^*} - MPC \Big|_{Q^*} \right)$$

$$Loss = \frac{1}{2} (140 - 60)(240 - 80) = 6400$$

- ▶ **Perdita di benessere sociale** =  $Gain - Loss = 19200 - 6400 = 12800$

# LA CORREZIONE DELLE ESTERNALITÀ

## Soluzioni private

- ▶ Attribuzione diritti di proprietà
- ▶ Teorema di Coase
- ▶ Fusioni
- ▶ Convenzioni sociali e convivenza civile

## Soluzioni pubbliche

- ▶ Tasse: imposta di Pigou
  - ▶ Sussidi pigouviani
  - ▶ Creazione mercati
  - ▶ Regolamentazioni
- Specifiche per attività inquinanti
- ▶ Le imposte sulle emissioni
  - ▶ I sistemi di *cap-and-trade*
  - ▶ Le norme di tipo *command-and-control*

# SOLUZIONI PRIVATE: IL TEOREMA DI COASE

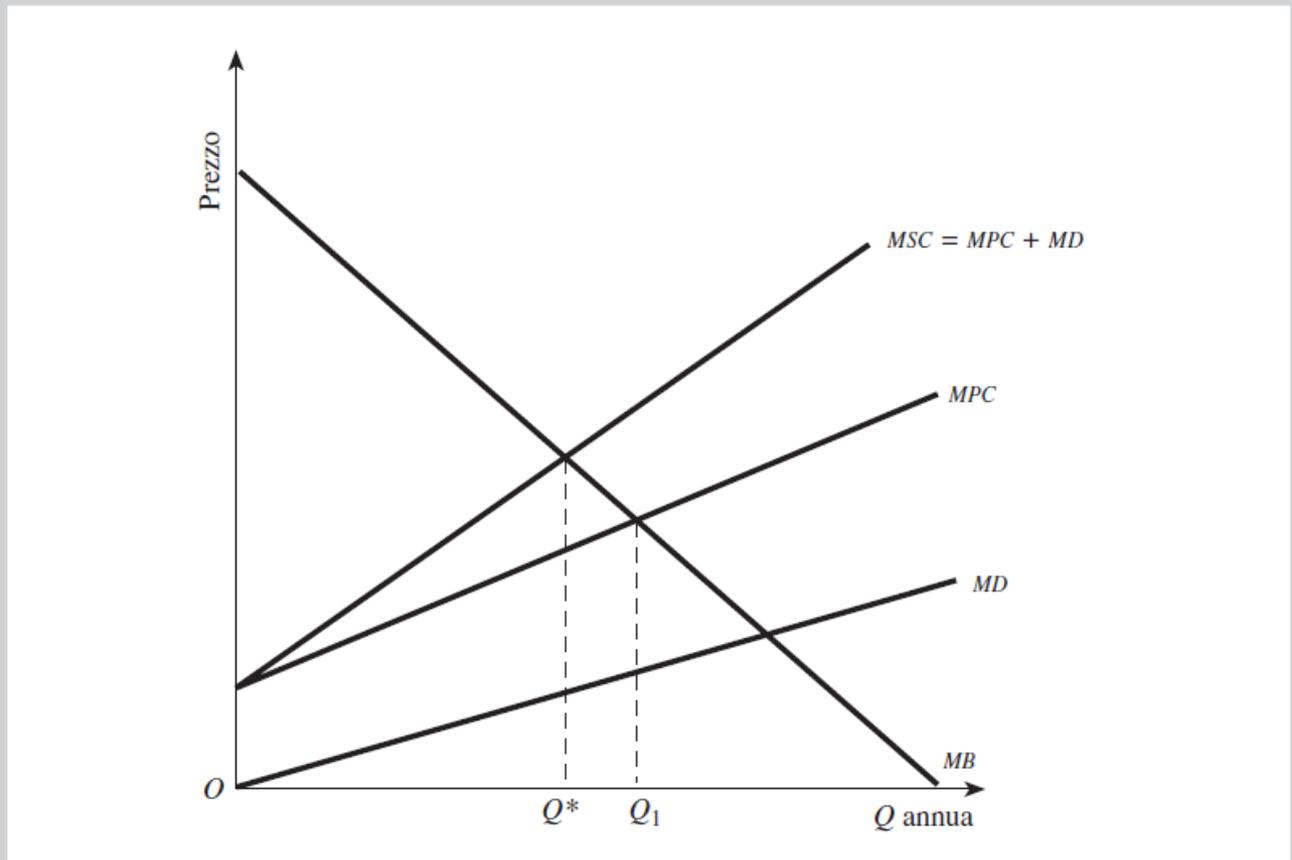
- ▶ Origine dell'inefficienza prodotta da esternalità è assenza di diritti di proprietà
- ▶ Soluzione: **Teorema di Coase**  
*La contrattazione tra privati porta ad un'allocazione socialmente efficiente a condizione che*
  - ▶ I diritti di proprietà sono assegnati
  - ▶ Costi di transazione sono piccoli
- ▶ L'efficienza è raggiunta indipendentemente da chi possieda questi diritti.
  - ▶ Una delle parti *compra* dall'altra il diritto a generare esternalità fino a livello socialmente efficiente

# IL TEOREMA DI COASE: ILLUSTRAZIONE

Figura 5.3

## Teorema di Coase

Se Alberto è titolare dei diritti di proprietà sull'acqua del fiume, ridurrà l'output di un'unità se riceve in cambio una somma di denaro almeno pari al profitto netto che otterrebbe producendo quell'unità ( $MB - MPC$ ). Lisa è disposta a pagare Alberto purché la somma pagata sia inferiore al danno arrecato dall'output,  $MD$ . Possono raggiungere un accordo in corrispondenza di  $Q^*$ .



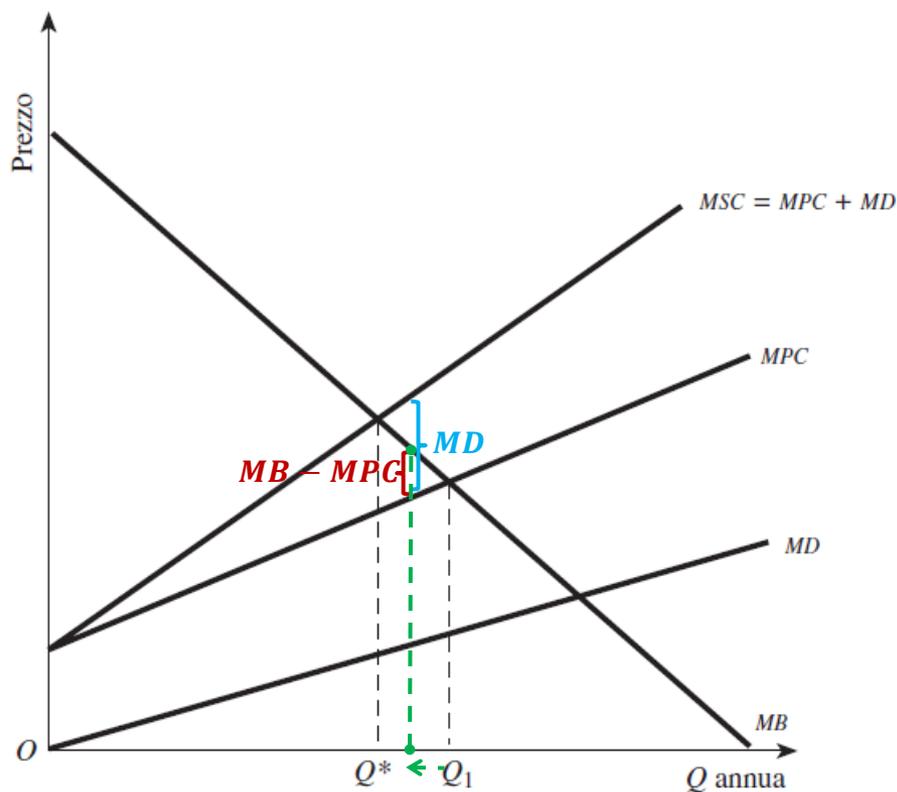
Due possibili soluzioni. Diritti di proprietà assegnati a

- ▶ Fabbrica (Alberto) che **inizialmente** vorrebbe produrre  $Q_1$
- ▶ Pescatore (Lisa) che **inizialmente** vorrebbe produzione 0

# TEOREMA DI COASE (1)

## DIRITTI ASSEGNATI A FABBRICA

Ipotesi: fabbrica (Alberto) ha diritti di proprietà su fiume e inquinare. Lisa deve pagare per non avere inquinamento

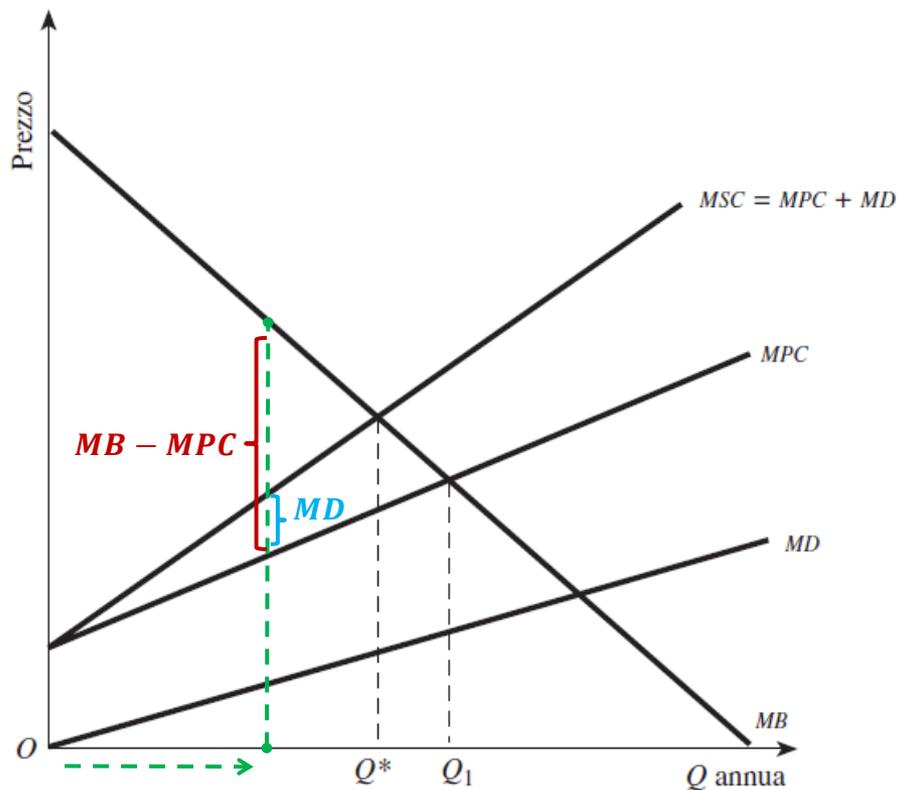


- ▶ Partendo da suo ottimo  $Q_1$ , fabbrica sarebbe disposta a ridurre  $Q$  di un'unità se in cambio riceve una somma pari *almeno* al profitto perso:  $MB - MPC$
  - ▶ Pescatore (Lisa) disposta a pagare a patto che quella somma sia inferiore al danno marginale:  $MB - MPC < MD$
  - ▶ In  $Q_1$ ,  $MB - MPC = 0 < MD \Rightarrow$
- $\Rightarrow$  Si raggiunge accordo: produrre quantità efficiente  $Q^*$ . Perché?**
- ▶ Le parti accettano accordo finché:
 
$$MB - MPC = MD \Rightarrow$$

$$MB = MD + MPC = MSC \rightarrow Q^*$$

# TEOREMA DI COASE (2)

## DIRITTI ASSEGNATI A PESCATORE



Ipotesi: pescatrice (Lisa) ha diritti di proprietà su fiume e vietare produzione. Impresa deve pagare se vuole produrre

- ▶ Partendo da suo ottimo  $Q = 0 \Rightarrow MD = 0$ , pescatore disposto ad accettare produzione  $Q$  di un'unità se in cambio riceve una somma *almeno* pari al danno ricevuto  $MD$
- ▶ Impresa disposta a pagare finché somma *al massimo* pari ai profitti:  $MB - MPC \geq MD$
- ▶ In  $Q = 0$ ,  $MB - MPC > MD = 0$

⇒ Si raggiunge accordo: produrre quantità efficiente  $Q^*$ . Perché?

- ▶ Le parti accettano accordo finché:

$$MB - MPC = MD \Rightarrow$$

$$MB = MD + MPC = MSC \rightarrow Q^*$$

# TEOREMA DI COASE: DISCUSSIONE

Il teorema di Coase si basa su due assunzioni

## 1. Costi di contrattazione bassi

- ▶ Se troppo alta differenza tra  $MD$  e  $MB - MPC$  diventa non sostenibile/conveniente per una delle parti
- ▶ Poche parti coinvolte
  - ▶ Difficilmente applicabile quando milioni di persone coinvolte come nel caso di inquinamento atmosferico. Esternalità non possono essere corrette da contrattazione individuale

## 2. Fonte esternalità ben definita

- ▶ I proprietari delle risorse ben identificabili e possano identificare i danni e prevenirli legalmente.
  - ▶ Es: inquinamento dell'aria.
  - ▶ Chi è proprietario dell'aria?
  - ▶ Chi produce il danno (inquinamento)?

Soluzione di Coase non sempre rilevante ed applicabile

# ALTRE SOLUZIONI PRIVATE

Per affrontare e ridurre le esternalità agenti devono *'internalizzare'* effetti delle loro attività

- ▶ FUSIONI: fusioni tra imprese possono raggiungere obiettivo
  - ▶ Se le due imprese (Alberto e Lisa) si fondono, coordinazione delle due attività aumenterebbe il profitto collettivo (sociale)
  - ▶ Unica impresa terrebbe conto di tutti gli effetti generati da attività produttiva
  - ▶ Mercato fornisce incentivo a fusione delle imprese
- ▶ Convenzioni sociali (non parlare al cinema/teatro, etc..)
  - ▶ Metodo per far internalizzare ad agenti effetti negativi delle proprie azioni
  - ▶ Status sociale: investimento in SUV vs istruzione

# SOLUZIONI PUBBLICHE

- ▶ **Tasse: imposte a là Pigou**
- ▶ Sussidi
- ▶ Creazione mercati
- ▶ Regolamentazione

Soluzioni specifiche per attività inquinanti

- ▶ Le imposte sulle emissioni
- ▶ I sistemi di cap-and-trade
- ▶ Le norme di tipo command-and-control

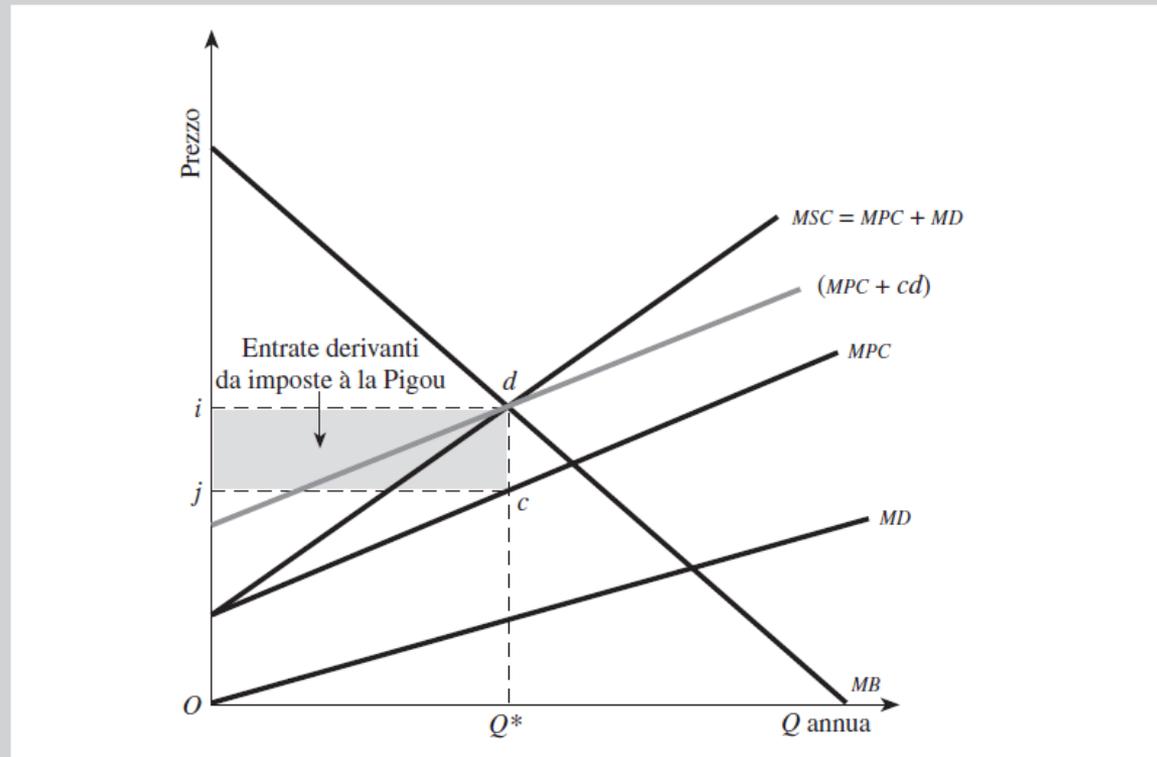
# SOLUZIONI PUBBLICHE: TASSE

Origine dell'inefficienza generata da esternalità (altra versione)

- ▶ Impresa produce troppo inefficiente output e inquinamento perché i prezzi degli input non riflettono i costi sociali
- ▶ Soluzione: applicare tasse a attività di chi genera esternalità
- ▶ **Imposta pigouviana:** è un'imposta che grava su ogni unità prodotta da chi inquina o, in termini più generali, da chi provoca un'esternalità negativa,
  - ▶ Ammontare della tassa è pari al danno marginale causato al livello socialmente efficiente di output

# IMPOSTA PIGOUVIANA: ILLUSTRAZIONE

**Figura 5.4**  
Un'imposta pigouviana  
L'imposta pigouviana sposta verso l'alto la curva del costo marginale privato per una distanza pari al danno esterno marginale in corrispondenza dell'output efficiente,  $cd$ . Il profitto è massimizzato in corrispondenza dell'output efficiente  $Q^*$ .



- ▶ Danno marginale per output efficiente  $Q^*$ : distanza  **$cd$**
- ▶ Imposta pigouviana  $t = MD(Q^*) = cd$  (remind,  $MD = MSC - MPC$ )
- ▶ Impresa massimizza scegliendo  $Q^*$ :  $MB = MPC + t$
- ▶ Nei suoi costi marginali privati ora anche danni sociali
$$MB(Q^*) = MPC(Q^*) + MD(Q^*)$$
- ▶ Gettito fiscale: area rettangolo  $ijcd$

# IMPOSTA PIGOUVIANA: ESEMPIO

- ▶ Esempio precedente

$$MB = 300 - Q$$

$$MPC = 20 + Q$$

$$MD = 40 + 2Q$$

- ▶  $Q_1 = 140; Q^* = 60$

- ▶ Tassa Pigouviana

$$t = MD(Q^*) = MD(60) = 40 + 2 * 60 = 160$$

- ▶ Impresa massimizza sempre scegliendo  $Q$  tale che benefici marginali uguali costi marginali privati. Costi ora includono tassa

$$MB = MPC + t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 300 - Q = 20 + Q + t$$

$$\Rightarrow 300 - Q = 20 + Q + 160$$

$$\Rightarrow 120 = 2Q \Rightarrow Q^* = 60$$

# SOLUZIONI PUBBLICHE

- ▶ Tasse: imposte alla Pigou
- ▶ **Sussidi**
- ▶ Creazione mercati
- ▶ Regolamentazione

Soluzioni specifiche per attività inquinanti

- ▶ Le imposte sulle emissioni
- ▶ I sistemi di cap-and-trade
- ▶ Le norme di tipo command-and-control

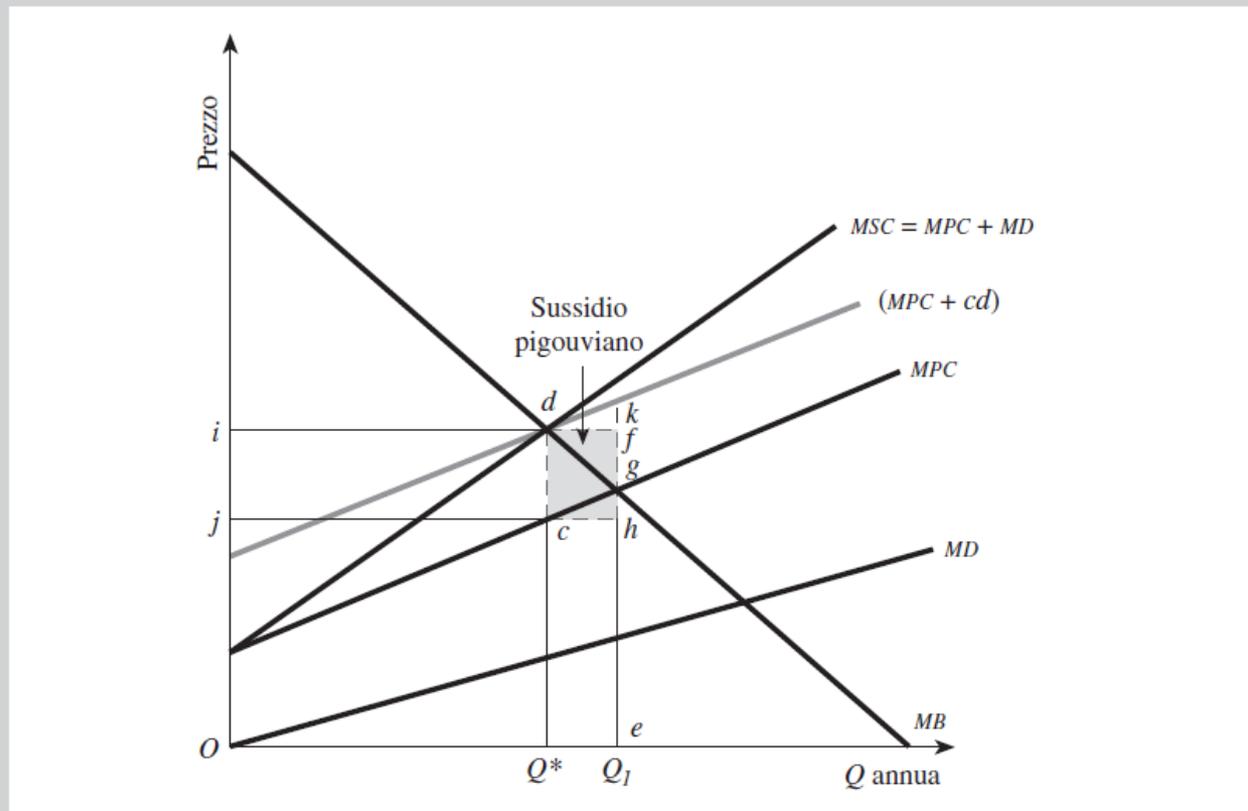
# SOLUZIONI PUBBLICHE: SUSSIDI

- ▶ Altra soluzione è pagare chi produce esternalità negativa (inquina) per non farlo
  - ▶ Sistema efficiente se numero di imprese inquinanti è fisso
  - ▶ Meccanismo del sussidio simile a imposte. Modo diverso per aumentare il costo di produzione effettivo di chi inquina
- ▶ Come funziona: sussidio grande quanto danno marginale in corrispondenza di output socialmente ottimo
  - ▶ Stato dichiara di pagare a impresa una somma  **$cd$**  per ogni unità che non produce
  - ▶ Impresa ha incentivo a ridurre produzione a  $Q^*$
- ▶ Problemi
  - ▶ Imprese devono essere fisse. Ma incentivo a entrare sul mercato (posizionarsi sul fiume)
  - ▶ Sussidi devono essere finanziati da tasse che sono distorsive

# SUSSIDI: ILLUSTRAZIONE

Figura 5.5

Un sussidio pigouviano  
Per ciascuna unità che Alberto *non* produce il sussidio sposta verso l'alto la curva di costo marginale privato per un'entità pari al sussidio,  $cd$ , inducendolo così a produrre al livello efficiente di output.



► In  $Q_1$ :  $MB = eg$ ,  $MPC = ek = eg + gk \Rightarrow MB < MPC \Rightarrow$

$\Rightarrow$  E' ottimale ridurre la produzione a  $Q^*$

► Conseguenze redistributive: invece di pagare tassa (rettangolo  $idcj$ ), ora impresa ottiene guadagno (rettangolo  **$dfhc$** )

# SOLUZIONI PUBBLICHE

- ▶ Tasse: imposte alla Pigou
- ▶ Sussidi
- ▶ **Creazione mercati**
- ▶ Regolamentazione

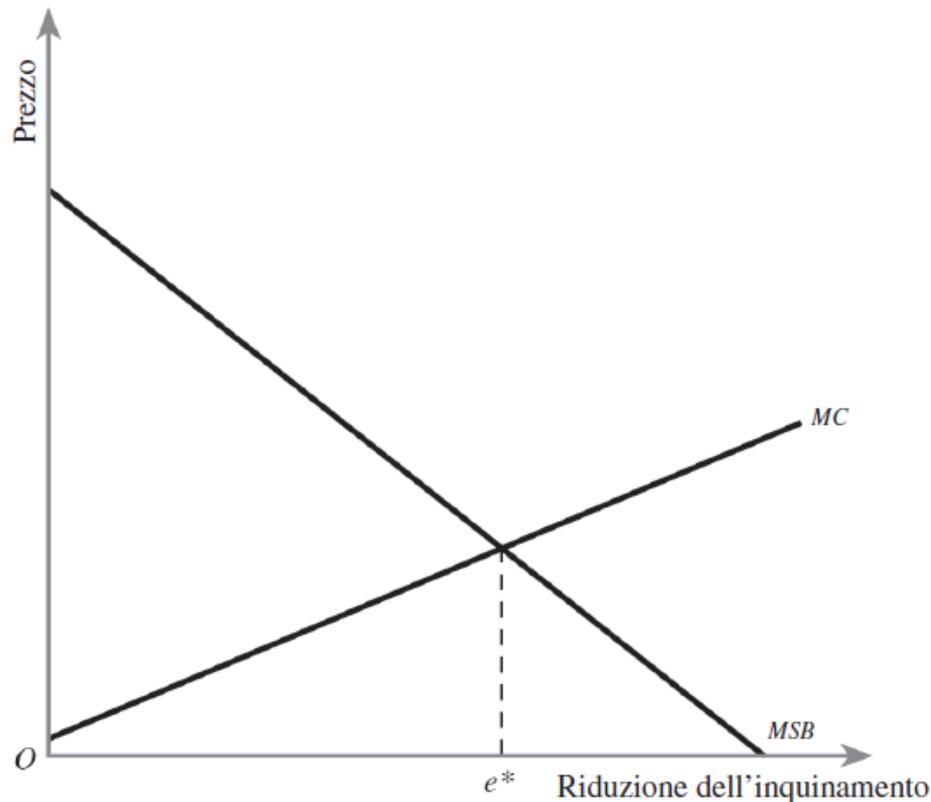
Soluzioni specifiche per attività inquinanti

- ▶ **Le imposte sulle emissioni**
- ▶ **I sistemi di cap-and-trade**
- ▶ Le norme di tipo command-and-control

# SOLUZIONI PUBBLICHE: CREAZIONE MERCATI

- ▶ Uno dei problemi del sistema con imposte su quantità è che potrebbe non incentivare abbastanza impresa (Alberto) a individuare delle soluzioni per ridurre l'inquinamento, se non quella della riduzione della quantità prodotta.
  - ▶ No incentivi per adozione tecnologie anti-inquinamento
- ▶ Soluzione: far pagare un'imposta pigouviana su ciascuna unità di emissioni piuttosto che su ciascuna unità di output
- ▶ Creare mercati dei diritti di inquinamento
  - ▶ Stato vende ai produttori permessi a inquinare
  - ▶ Imprese domandano e fanno offerte per i permessi pagati attraverso tasse di emissione
  - ▶ Imprese potrebbero anche rivendere i permessi

# MERCATO DEI DIRITTI DI INQUINAMENTO



- ▶ MSB: beneficio marginale sociale per Lisa di riduzione inquinamento
  - ▶ MSB indica riduzione costi (danni) per Lisa di riduzione inquinamento
  - ▶ Pendenza negativa → MSB decreasing returns: benessere sociale di Lisa peggiora ad un tasso decrescente per ciascuna unità di riduzione di inquinamento
- ▶ MC: costo marginale di riduzione inquinamento (tecnologia, ↓ output)

▶ Senza intervento (pubblico o contrattazione privata a la Coase), incentivo di impresa è produrre **sua** quantità ottima senza ridurre inquinamento (O)

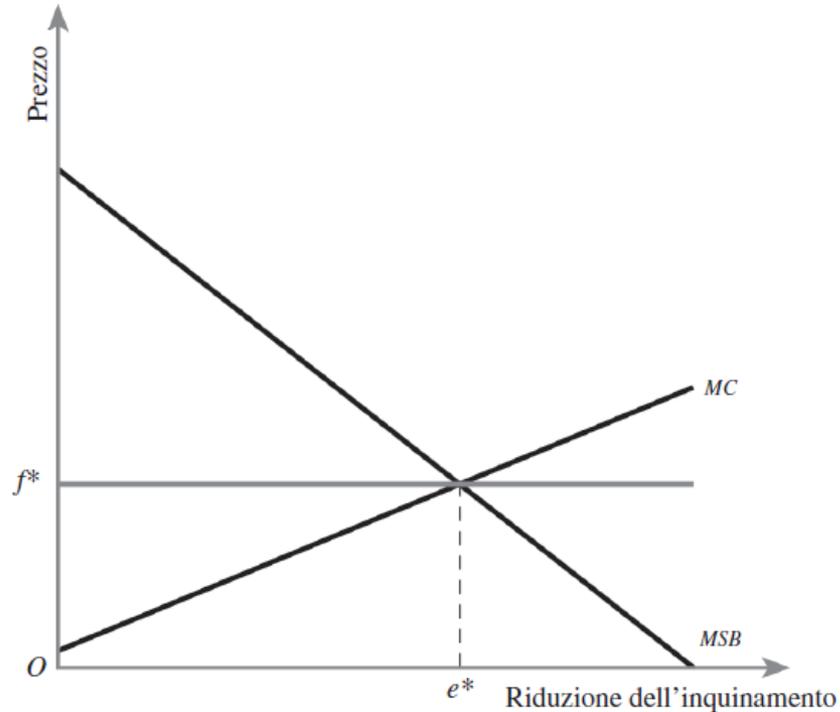
▶ Allocazione (quantità di riduzione di inquinamento) efficiente sarebbe  $e^*$ .

**Come raggiungere  $e^*$ ?**

# IMPOSTA SULLE EMISSIONI

Figura 5.7

Un'imposta sulle emissioni  
Chi produce riduce l'inquinamento di un'unità supplementare fin tanto che il costo per farlo ( $MC$ ) è inferiore all'imposta sulle emissioni. Pertanto un'imposta sulle emissioni pari a  $f^*$  comporta la quantità efficiente di riduzione dell'inquinamento,  $e^*$ .



- ▶ Imposta su ciascuna unità di inquinamento invece che su output
- ▶ In assenza di intervento, impresa non riduce le emissioni ( $O$ )
- ▶ Imposta  $f^*$  per unità di inquinamento  $\Leftrightarrow MSB$  di riduzione inquinamento
- ▶ Finché  $f^* > MC$  impresa incentivata a ridurre inquinamento (fino ad  $e^*$ )
  - ▶ Costi inquinamento (produrre) maggiori costi riduzione inquinamento

# IMPOSTA SULLE EMISSIONI EFFICIENTE

## Imposta su emissione è efficiente

Permette riduzione inquinamento al minor costo possibile

Per vederlo, si immagina

- ▶ Più agenti che inquinano (generano esternalità)
  - ▶ Oltre ad Alberto, anche Matteo inquina il fiume.
- ▶ Costi marginali differenti
  - ▶ Ridurre l'inquinamento sia più costoso per Matteo; la sua curva del costo marginale ha un'inclinazione maggiore.
- ▶ Inizialmente entrambi emettono 90 unità inquinanti per anno

Obiettivo del settore pubblico

- ▶ Ridurre inquinamento di 100 unità per anno, da 180 a 80 per anno

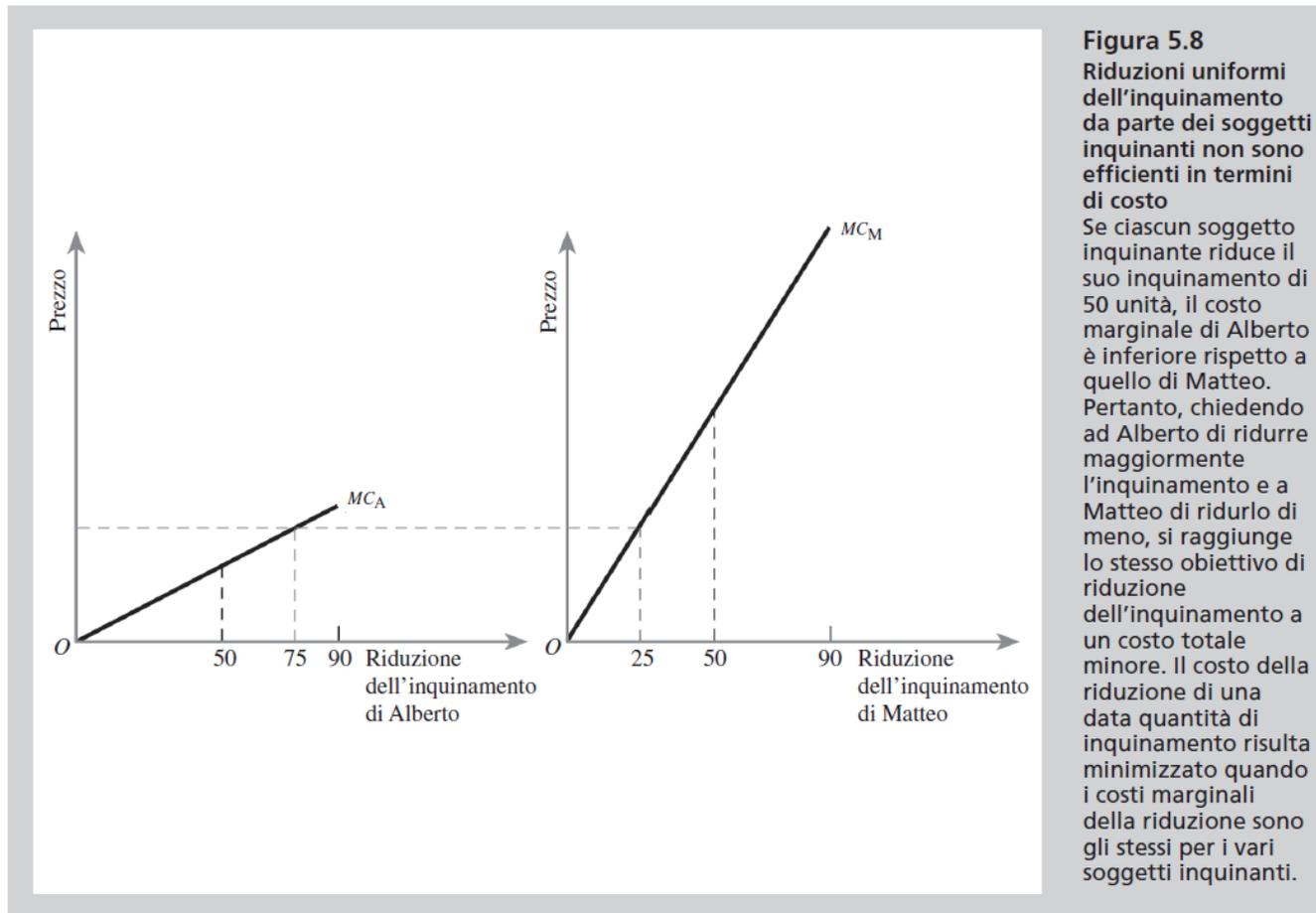
Come? Quale modo più efficiente, meno costoso?

# IMPOSTA SULLE EMISSIONI PIÙ AGENTI CHE INQUINANO

Come dividere questa riduzione dell'inquinamento fra i due?

- ▶ Riduzione uniforme delle quantità di inquinamento
  - ▶ Entrambi devono ridurre inquinamento di 50 unità all'anno
  - ▶ Ognuno può inquinare 40 invece di 90 unità all'anno
- ▶ Riduzione uniforme dei costi di inquinamento
  - ▶ Ognuno produce inquinamento finché  $MC$  sono uguali
- ▶ Un'allocazione è **efficiente** in termini di costo se viene raggiunta al costo più basso possibile
  - ▶ *Il costo totale della riduzione delle emissioni è minimo quando i costi marginali di tutti i soggetti inquinanti sono uguali*

# IMPOSTA SULLE EMISSIONI ED EFFICIENZA



- ▶ **Allocazione inefficiente.** Riduzione uniforme quantità di inquinamento
  - ▶ Entrambi riducono di 50 inquinamento  $\Rightarrow MC_M > MC_A$
- ▶ **Allocazione efficiente.** Riduzione uniforme costi inquinamento
  - ▶ Ridurre quantità inquinamento finché  $MC_M = MC_A \Rightarrow A = 75, M = 25$
  - ▶ Si ottiene riduzione costo totale di riduzione inquinamento

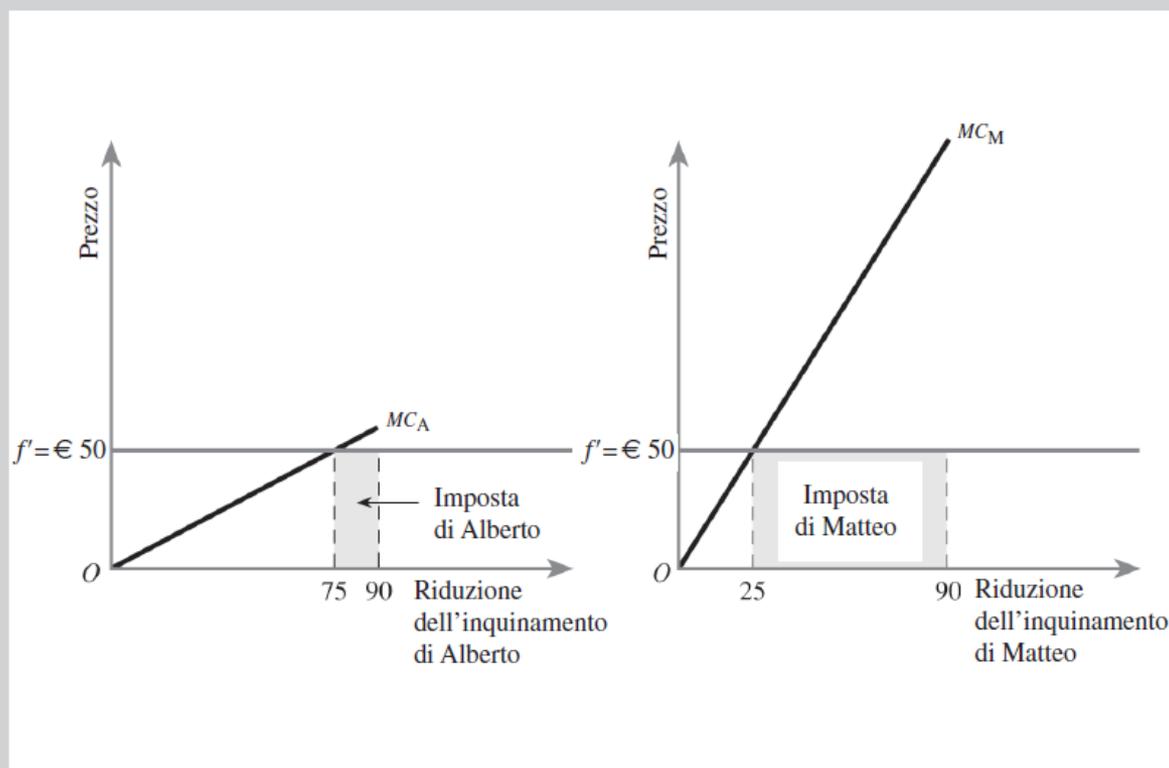
# IMPOSTA SULLE EMISSIONI ED EFFICIENZA

Figura 5.9

Un'imposta sulle emissioni è efficiente in termini di costi

Un'imposta sulle emissioni induce ciascun soggetto inquinante a ridurre l'inquinamento fino al punto in cui il costo marginale della riduzione è pari al livello dell'imposta.

Questo comporta costi marginali uguali per i vari soggetti inquinanti e, quindi, efficienza in termini di costi.



- ▶ Imposta sulle emissioni  $f' = 50$  euro per unità di inquinamento
- ▶ Incentivi individuali a ridurre inquinamento portano a:  $MC_A = MC_M = f'$
- ▶ Efficienza ed equità
  - ▶ Alberto riduce di 75 (inquina ancora per 15) e paga  $15 \times 50 = 750€$
  - ▶ Matteo riduce solo di 25 (inquina ancora per 65) e paga  $65 \times 50 = 3250€$
- ▶ ***L'impresa che riduce le emissioni meno (più inefficiente) subisce un'imposizione più elevata rispetto a chi ha ridotto di più***

# CREAZIONE MERCATI

## IL SISTEMA *CAP-AND-TRADE*

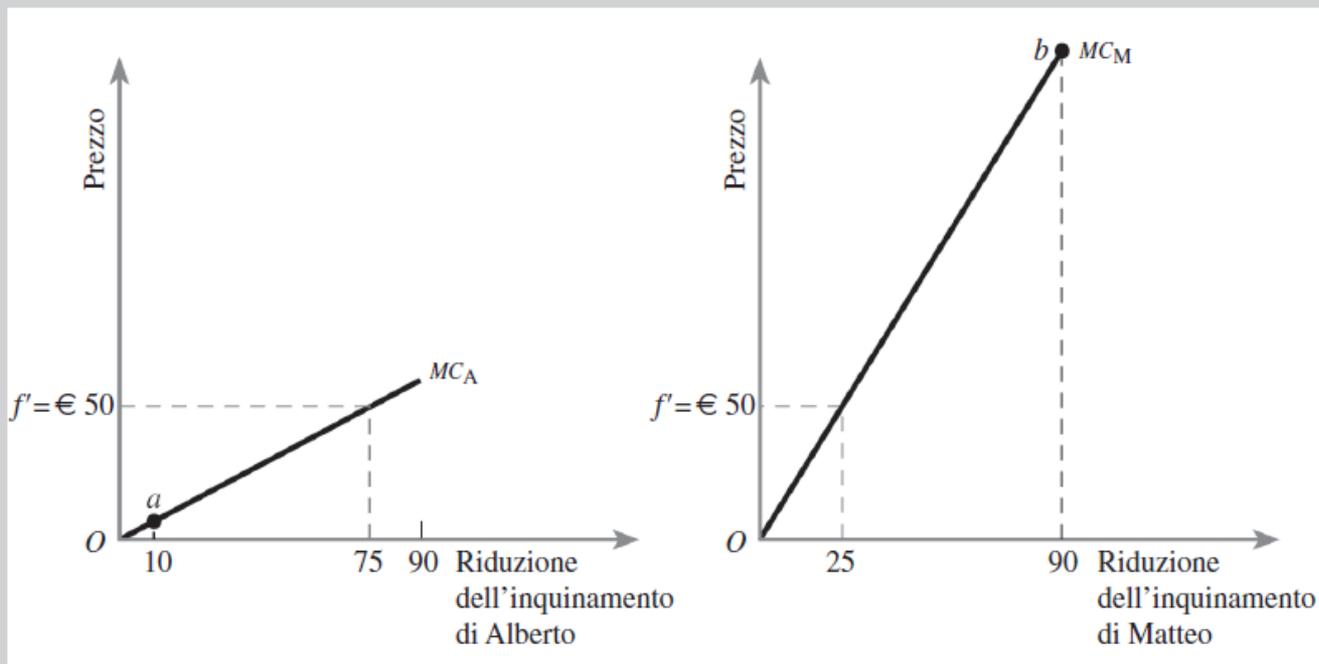
Sistema per creare mercati su cui scambiare permessi a generare esternalità negative

- ▶ Governo emette e distribuisce autorizzazione per inquinare
- ▶ Imprese possono scambiare sul mercato i permessi
- ▶ Se mercato dei permessi concorrenziale, equilibrio efficiente indipendentemente da distribuzione iniziale
- ▶ Questioni redistributive dipendono da allocazione e distribuzione iniziale permessi
- ▶ Imposte su emissioni e cap-and-trade due sistemi simmetrici che conducono a stesso risultato aggregato di riduzione esternalità
- ▶ Differenze

# IL SISTEMA CAP-AND-TRADE

Figura 5.10

Un sistema di *cap-and-trade*  
Alberto riceve tutte le 80 autorizzazioni, ma c'è possibilità di accordo fra lui e Matteo. Alberto venderà autorizzazioni a Matteo fino a quando i loro costi marginali sono uguali, il che è efficiente in termini di costi.



- ▶ Governo emette e distribuisce 80 permessi per inquinare (es: per ↓ rifiuti di 100)
- ▶ Li concede tutti ad Alberto, ma imprese possono scambiare sul mercato i permessi
- ▶ Incentivi individuali portano sempre a condizione efficiente:  $MC_A = MC_M = f'$ 
  - ▶ Alberto deve ridurre inquinamento solo di 10, Matteo di 90
  - ▶  $MC_A(10) < MC_M(90) \Rightarrow$  Spazio per scambio efficiente
  - ▶ Alberto cedere un permesso, riducendo di 11 se guadagno  $\geq$  costo ( $MC_A(11)$ )
  - ▶ Matteo compra 1 permesso se costo permesso  $\leq$  costo di inquinare ( $MC_M(89)$ )
  - ▶ Processo continua finché c'è spazio per *gains from trade*:  $MC_A = MC_M = f'$

# CAP-AND-TRADE vs IMPOSTA SU EMISSIONI

## DIFFERENZE

**Inflazione:** se prezzi crescono nel tempo

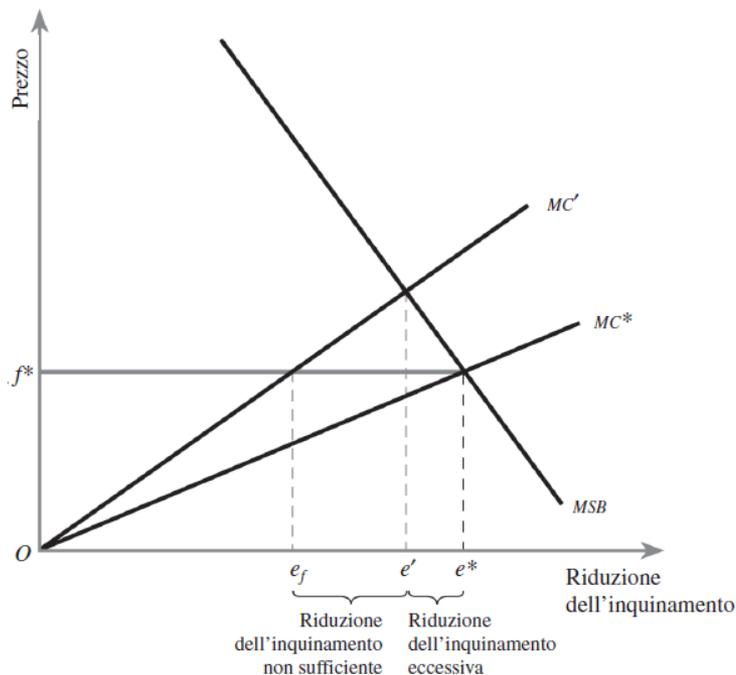
- ▶ Imposta su emissioni diventa meno costosa in termini reali
- ▶ Conseguenza: minore riduzione inquinamento
- ▶ Cap-and-trade: quantità inquinamento consentita fissa
- ▶ Altra soluzione: aggiornare imposte per inflazione (difficile)

**Variazione costi:** costi marginali di riduzione variano nel tempo

- ▶ Es: aumentano se aumenta domanda beni prodotti (aumenta costo opportunità di rinunciare a produzione)
- ▶ Es: diminuiscono con tecnologia o gestione più efficiente input
- ▶ Conseguenza
  - ▶ Imposta su emissioni: riduzione inquinamento non ottimale
    - ▶ Si modificano curve  $MC$  ma imposta resta uguale
    - ▶ *Costi inquinamento costanti, riduzione inquinamento varia*
  - ▶ Cap-and-trade: fissa rigido limite a inquinamento
    - ▶ *Quantità inquinamento costante, costi riduzione variano*

# CAP-AND-TRADE vs IMPOSTA SU EMISSIONI CON INCERTEZZA COSTI

Figura 5.11  
Sistema di *cap-and-trade* e imposta sulle emissioni a confronto con benefici marginali sociali anelastici e incertezza sui costi  
Con benefici marginali sociali anelastici e costi superiori a quelli attesi, il sistema di *cap-and-trade* comporta un'eccessiva riduzione dell'inquinamento, mentre un'imposta comporta una riduzione non sufficiente.  
Il sistema di *cap-and-trade* è tuttavia più efficiente.



**Caso (1) –  
Benefici marginali  
sociali anelastici**

Cap-and-trade preferibile  
a imposta su emissioni

- ▶ Governo incerto su costi impresa: stima  $MC^*$  ma potrebbe rivelarsi maggiore,  $MC'$
- ▶ Cap-and-trade: # permessi tali da avere  $e^*$ . Se  $MC = MC^* \rightarrow e = e^*$ .
  - ▶ Se  $MC = MC'$ ,  $e$  efficiente sarebbe  $e'$ . **Eccessiva riduzione inquinamento**  $e^* > e'$
- ▶ Imposta su emissione: stabilisce tassa  $f^* \rightarrow e^*$ . Se  $MC = MC^* \rightarrow e = e^*$ .
  - ▶ Se  $MC = MC'$ ,  $e$  efficiente sarebbe  $e'$ . **Bassa riduzione inquinamento**  $e^f \ll e'$
- ▶ Cap-and trade preferibile a imposta su emissioni:  $|e^f - e'| > |e^* - e'|$

# CAP-AND-TRADE vs IMPOSTA SU EMISSIONI CON INCERTEZZA COSTI

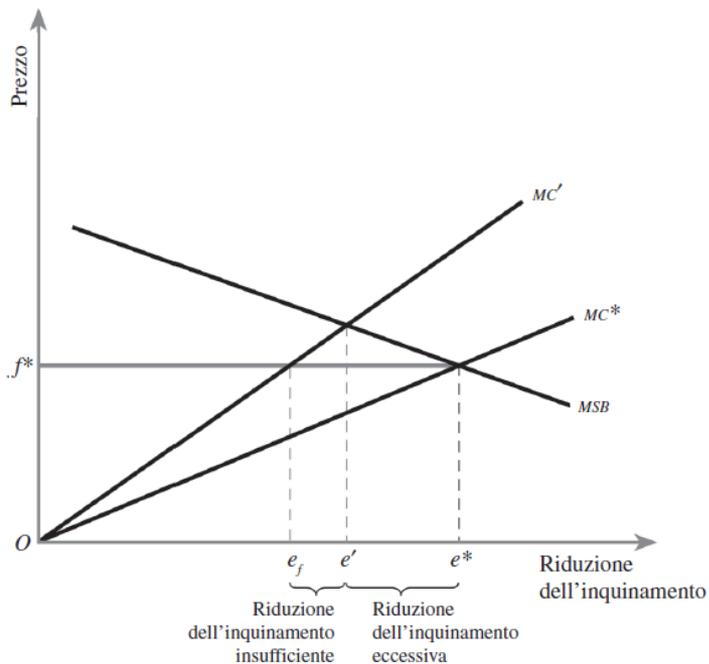


Figura 5.12  
Sistema di *cap-and-trade* e imposta sulle emissioni a confronto con benefici marginali sociali elastici e costi incerti  
Quando i benefici marginali sociali sono elastici e i costi sono superiori a quelli attesi, il sistema di *cap-and-trade* comporta un'eccessiva riduzione dell'inquinamento, mentre un'imposta sulle emissioni ne comporta una insufficiente. L'imposta sulle emissioni è tuttavia più efficiente.

## Caso (2) – Benefici marginali sociali elastici

Imposta su emissioni preferibile a Cap-and-trade

- ▶ Governo incerto su costi impresa: stima  $MC^*$  ma potrebbe rivelarsi maggiore,  $MC'$
- ▶ Cap-and-trade: # permessi tali da avere  $e^*$ . Se  $MC = MC^* \rightarrow e = e^*$ .
  - ▶ Se  $MC = MC'$ ,  $e$  efficiente sarebbe  $e'$ . **Eccessiva riduzione inquinamento**  $e^* \gg e'$
- ▶ Imposta su emissione: stabilisce tassa  $f^* \rightarrow e^*$ . Se  $MC = MC^* \rightarrow e = e^*$ .
  - ▶ Se  $MC = MC'$ ,  $e$  efficiente sarebbe  $e'$ . **Bassa riduzione inquinamento**  $e^f \ll e'$
- ▶ Imposta su emissioni preferibile a Cap-and trade :  $|e^f - e'| < |e^* - e'|$

# SOLUZIONI PUBBLICHE

- ▶ Tasse: imposte alla Pigou
- ▶ Sussidi
- ▶ Creazione mercati
- ▶ **Regolamentazione**

Soluzioni specifiche per attività inquinanti

- ▶ Le imposte sulle emissioni
- ▶ I sistemi di cap-and-trade
- ▶ **Le norme di tipo command-and-control**

# REGOLAMENTAZIONE

## Regolamentazione per incentivi

- ▶ Imposta su emissioni
- ▶ Cap-and-trade
  - ▶ Aumento costo opportunità di inquinare
  - ▶ Incentivare agenti a non inquinare
  - ▶ Flessibilità di scelta

## Regolamentazione tradizionale

- ▶ **Command-and-control:** regolamentazione stretta che obbliga ad un certo comportamento
  - ▶ Standard tecnologici o di performance

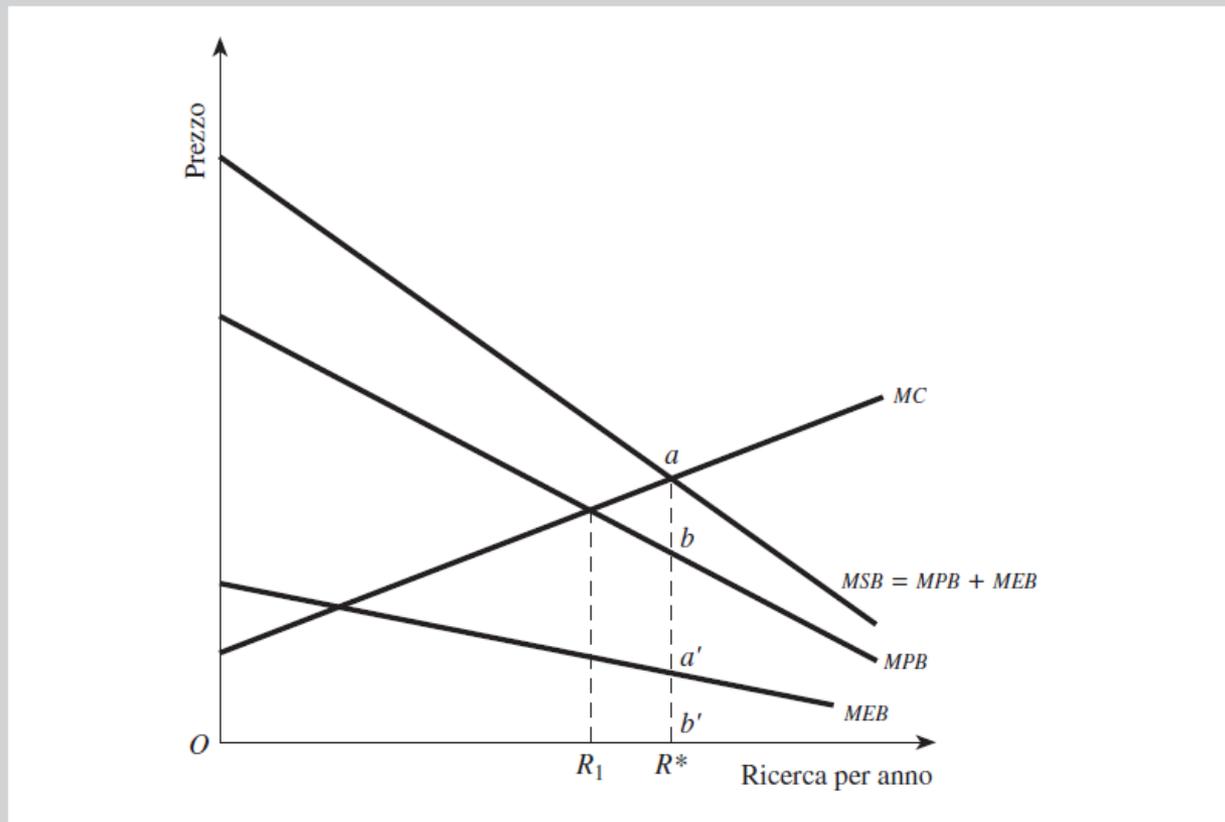
## Confronto

- ▶ Incentivi più efficienti di norme command-and-control se
  - ▶ Facile o poco costoso monitoraggio emissioni
  - ▶ Difficile avere concentrazione inquinamento (hot-spot)

# ESTERNALITÀ POSITIVA

Figura 5.13

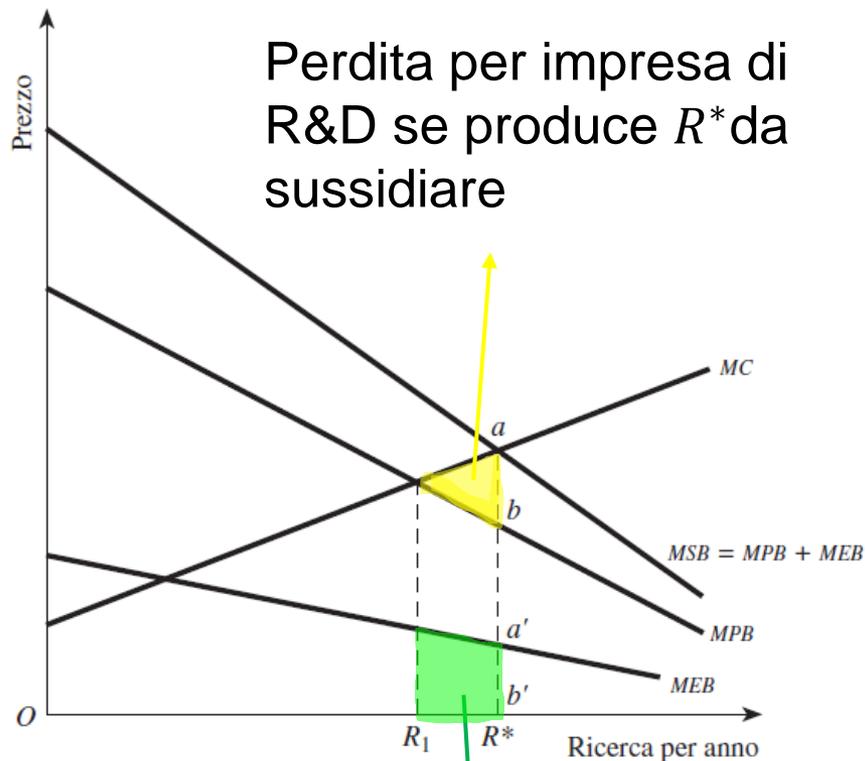
Esternalità positiva  
Il beneficio marginale sociale è dato dalla somma del beneficio marginale privato e del beneficio marginale esterno. Un'impresa che massimizza i profitti produce il livello di output  $R_1$ , per cui  $MC = MPB$ . Tuttavia l'efficienza impone che  $MC = MSB$ , il che si verifica in corrispondenza di  $R^*$ .



Es: impresa finanzia R&D, inventa una tecnica o idea di cui beneficiano anche altri

- ▶  $MPB$ =benefici marginali privati;  $MEB$ =Benefici marginali esterni x collettività
- ▶ **Effetto:**  $R_1 < R^*$
- ▶ **Troppo poca attività**

# ESTERNALITA' POSITIVA: IMPLICAZIONI



Guadagno sociale di R&D efficiente  $R^*$ .

- ▶  $R_1 < R^*$ : la quantità di R&D è troppo bassa rispetto a quella efficiente
- ▶ Correzione: subsidiare chi genera esternalità positiva
- ▶ Sussidio **ab** che risarcisce delle perdite impresa che fa R&D incentiva a produrre la quantità socialmente efficiente di R&D.