

# **ECONOMIA APPLICATA**

**Corso di Laurea triennale in Ecologia sperimentale ed applicata  
Università degli Studi di Roma  
“Tor Vergata”**

**Federico Benvenuti  
[benvenuti.federico@minambiente.it](mailto:benvenuti.federico@minambiente.it)**

# ***Analisi economica dell'inquinamento***

# ***Alcune riflessioni ...***

## **Di cosa si occupa l'economia ambientale?**

- *Dello studio delle relazioni tra sistema economico, società e ambiente, per prospettare correzioni dell'attuale sistema di prezzi e diritti di proprietà.*

## **Qual è l'obiettivo dell'economia ambientale?**

- *Definire strumenti correttivi che riconoscano la scarsità di lungo periodo delle risorse naturali, e quindi il loro vero prezzo, al fine di garantirne una efficiente allocazione attraverso il mercato.*

## **Cosa determina il livello di inquinamento?**

- *I comportamenti individuali e collettivi, cioè le modalità di consumo, le scelte di produzione e gli stili di vita.*

## **Qual è il livello massimo ammissibile di inquinamento in un determinato luogo?**

- *Secondo l'economia ambientale: quello che massimizza i vantaggi monetari della collettività.*
- *Secondo l'economia ecologica: quello che non intacca il capitale naturale o, anche, quello che non eccede la capacità naturale di assorbimento e rigenerazione.*

## ***... alcune riflessioni ...***

Quali sono i costi da sostenere per ridurre l'inquinamento?

- *I costi associati all'impiego della tecnologia e alle minori produzioni.*

Ridurre l'inquinamento, oltre i limiti di legge, può essere vantaggioso per una impresa?

- *Solo se riesce a intercettare (o a determinare) una quota di domanda disposta a pagare un prezzo più alto (perché sensibilizzata alle tematiche ambientali).*

È possibile raggiungere un "giusto equilibrio" tra la spesa per il controllo dell'inquinamento e i vantaggi da esso derivanti?

- *Sì, secondo l'economia ambientale: si tratta del livello "ottimale" di inquinamento, che massimizza il beneficio netto sociale.*
- *In realtà è un livello "efficiente", che comunque ammette il consumo di capitale naturale e la pressione sugli ecosistemi, e che apprezza le risorse impiegate sulla base della scarsità attuale.*

È sempre necessario un intervento pubblico per ottenere il livello "ottimale" di inquinamento?

- *Sì, perché da sé il mercato non apprezza i beni/pubblici, come appunto sono i beni/servizi ambientali.*

# ***... alcune riflessioni ...***

Quali sono le principali determinanti dell'inquinamento, ossia della pressione sulle risorse naturali?

Diverse, tra le principali:

- *Crescita della popolazione, e la sua concentrazione in alcune aree*
- *Elevati livelli di consumo individuale (nei Paesi sviluppati)*
- *Scarsa eco-efficienza nell'impiego delle risorse (sia nei Paesi ricchi, per ragioni di profitto; sia nei Paesi poveri, per scarsa regolamentazione)*
- *Ineguale distribuzione della ricchezza (la protezione dell'ambiente non è un bisogno primario, ma un "lusso" per i più ricchi)*
- *Antropocentrismo*

Quali sono i principali problemi tecnici dell'economia ambientale?

- *Quantificazione del valore totale delle risorse naturali (presenza di valori intrinseci; assenza di riferimenti sulla scarsità di lungo periodo; apprezzamento parziale su mercati esistenti, apprezzamento presunto su mercati ipotetici)*
- *Attuazione di strumenti di controllo (carenza e/o asimmetria informativa, accettabilità sociale, costi amministrativi, ecc..)*

# ***Livello “ottimale” (efficiente) di inquinamento***

**Inquinamento**

(alterazione quali-quantitativa dello stock di risorse naturali)



**Effetti fisici sull' ambiente e sull'uomo**



**Qual è il livello “ottimale” di inquinamento?**

(cioè più efficiente nell'impiego delle risorse)

## ***... alcune definizioni ...***

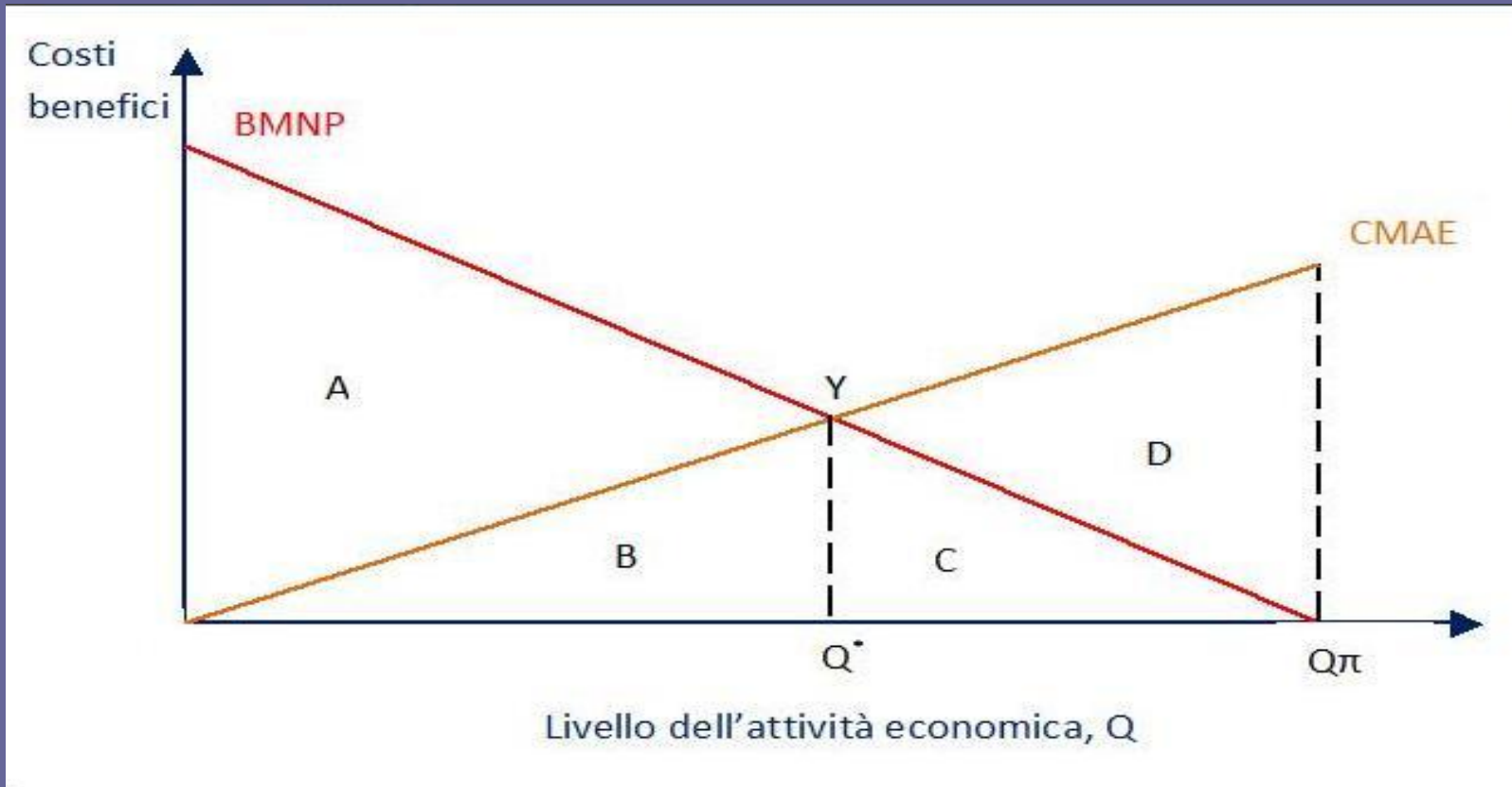
### **Beneficio Marginale Netto Privato (BMNP)**

- *Differenza tra i ricavi e i costi marginali (per chi inquina)*  
(Variazione del beneficio netto a seguito di una variazione unitaria del livello di attività)

### **Costo Marginale Esterno (CMAE)**

- *Costo marginale dell'inquinamento (per chi lo subisce)*  
(Variazione del danno a seguito di una variazione unitaria del livello di attività)

**ESTERNALITÀ NEGATIVA:** Costo (perdita di benessere) non compensato



**BMNP: Beneficio Marginale Netto Privato (dell'inquinatore)**

**CMAE: Costo Marginale Esterno (dell'inquinato)**

**$Q\pi$ : livello di attività ottimo per l'inquinatore: max BP (A+B+C), con max CE (B+C+D)**

**$Q0$ : livello di attività (nullo) ottimo per l'inquinato: min BP (zero), con min CE (zero)**

**$Q^*$ : livello ottimale di attività economica: max beneficio netto sociale (A=A+B-B)**

**B: livello ottimale di esternalità;**

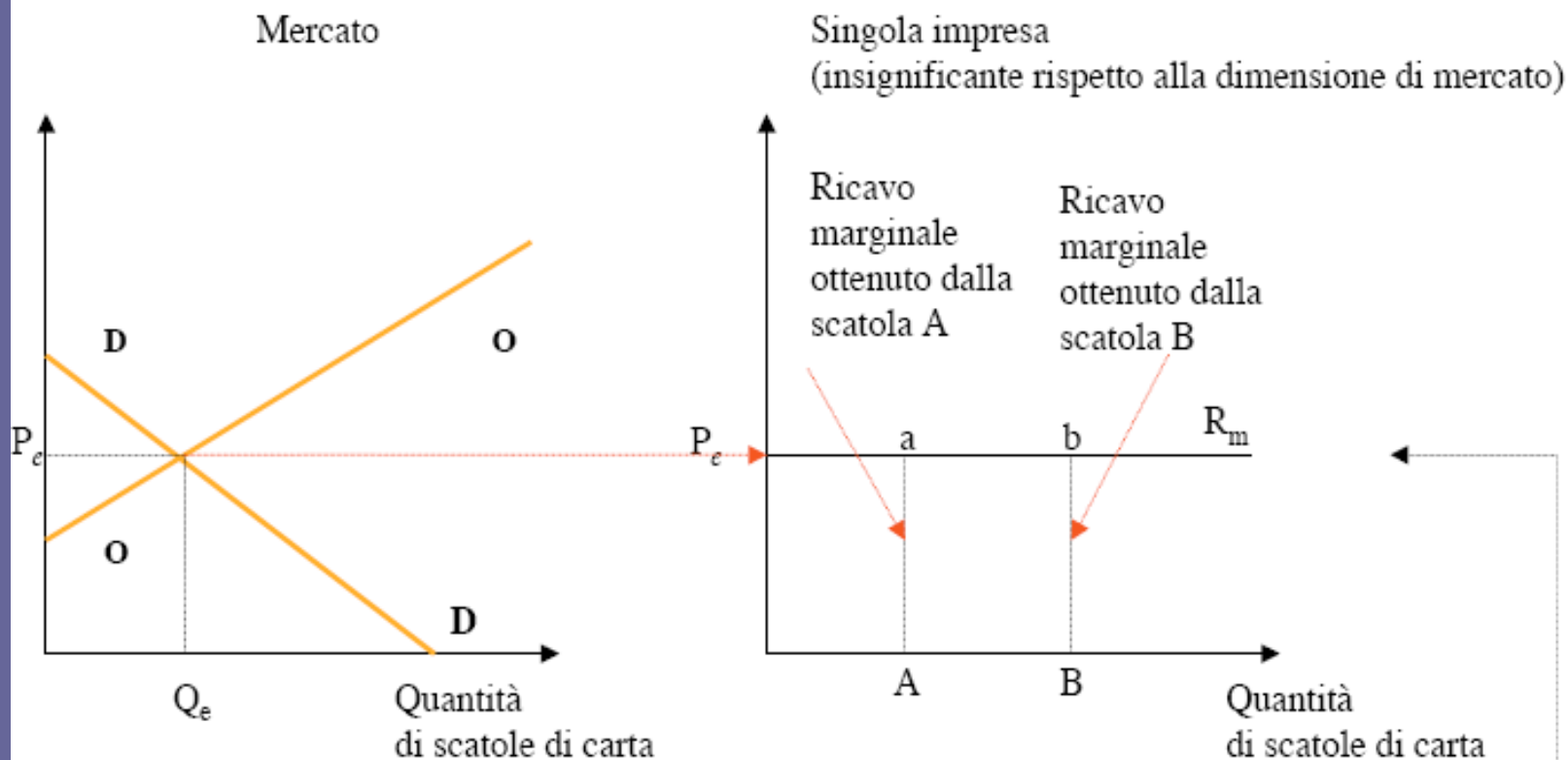
**C: benefici netti privati socialmente non giustificati**

**A+B: livello ottimale di benefici netti privati per l'inquinatore**

**C+D: livello di esternalità non ottimale, da eliminare mediante regolamentazione**

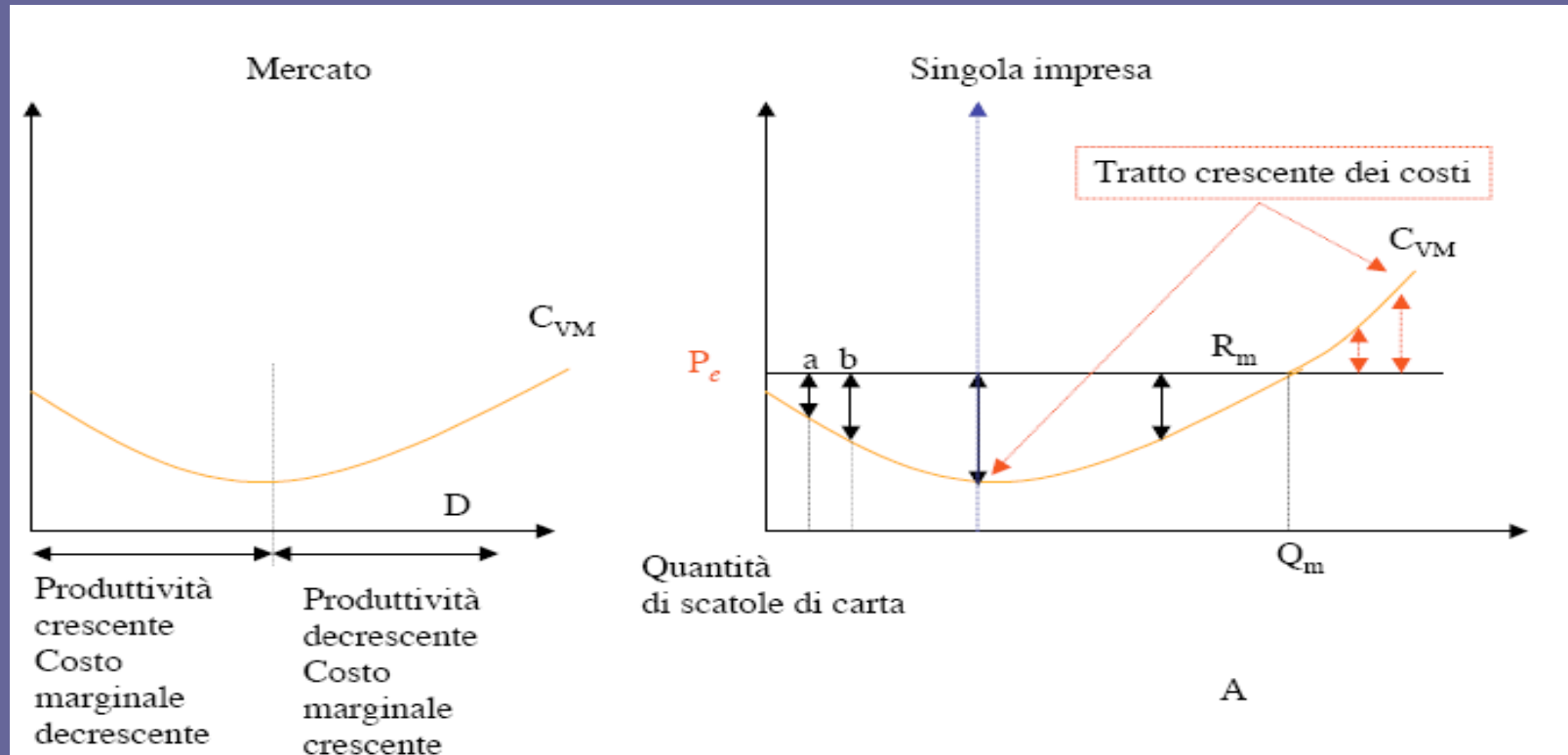


## La determinazione del ricavo marginale



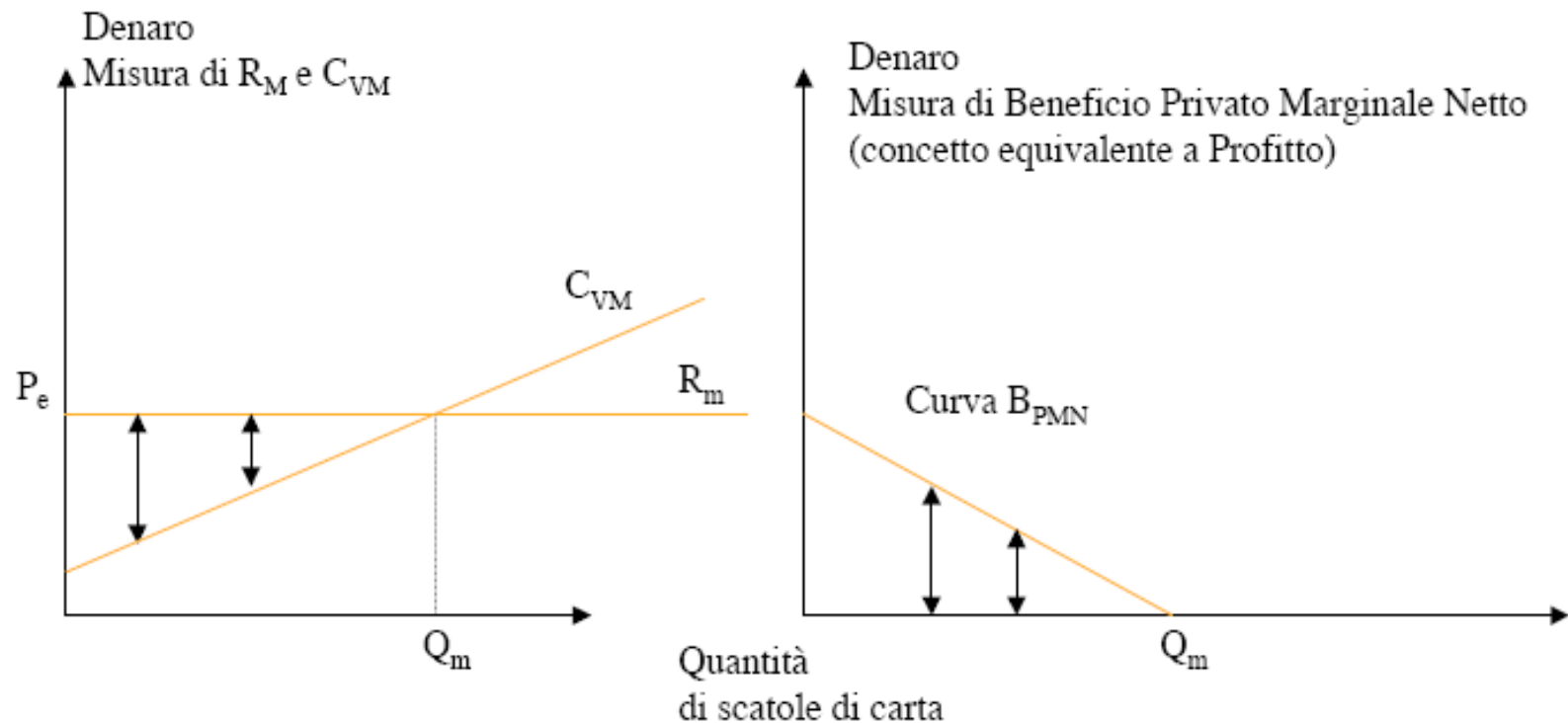
L'impresa singola in concorrenza perfetta ha ricavo marginale costante

## La determinazione del costo marginale



*A differenza del ricavo marginale, il costo variabile marginale (si ignorano i costi fissi: voci che l'impresa è tenuta a pagare prima di poter produrre una unità di prodotto ma che in seguito non cambiano) non è indipendente dal quantitativo prodotto a causa di variazioni di produttività (misura dell'efficienza di un'impresa nell'impiego dei diversi fattori produttivi). Dato che un'impresa fisserà sempre la propria produzione ad un livello corrispondente a costi variabili marginali crescenti, gli economisti semplificano la CVM ignorando la parte iniziale decrescente e tracciandola come una linea crescente. Nella realtà però la produttività sale prima di scendere, e cioè il CVM diminuisce prima di decrescere.*

La curva dei costi marginali semplificata-tratto crescente della  $C_{VM}$  ha inclinazione positiva



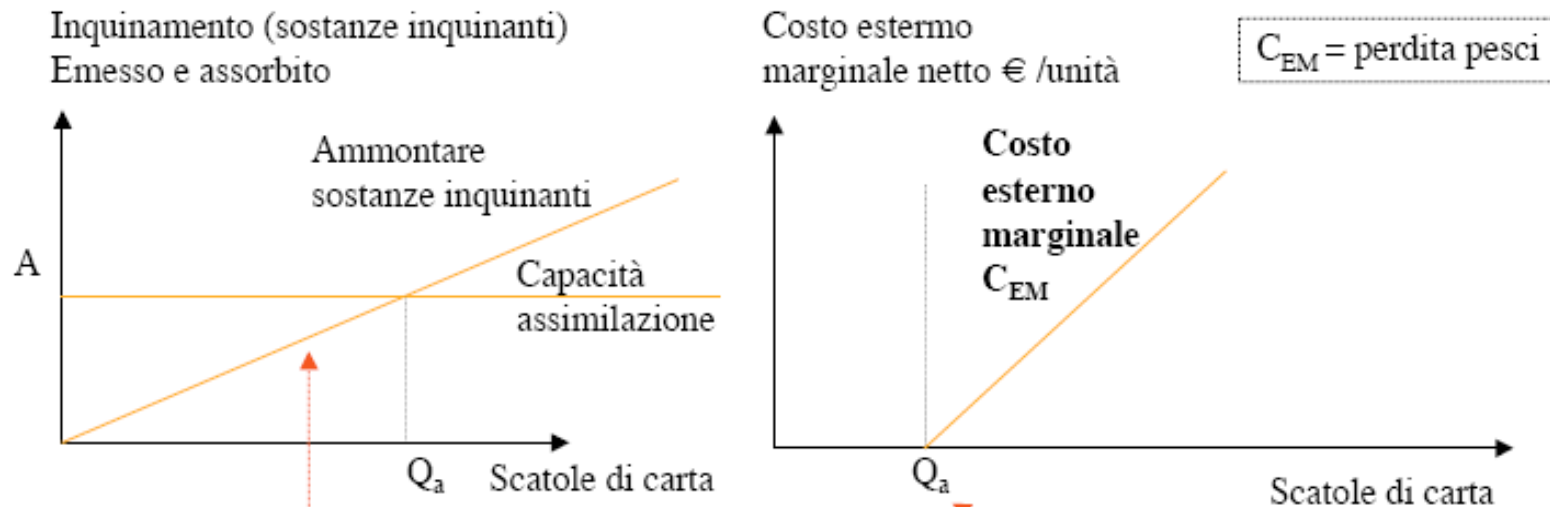
*La differenza tra  $R_M$  e  $C_{VM}$  corrisponde alla curva del beneficio marginale netto ( $BMNP$ ). L'impresa produrrà tutte le unità di prodotto che forniscono un  $BMNP$  positivo, per quanto piccolo; in altre parole con  $R_M$  superiore a  $C_{VM}$  e con il risultato che la produzione viene fissata a  $Q_m$ .*

I costi esterni sono la differenza tra costi interni (privati) e costi complessivi (sociali)

I costi esterni si evidenziano quando è superata la capacità di assorbimento naturale di sostanze inquinanti da parte dell'ambiente

L'andamento del costo esterno marginale ( $C_{EM}$ ) è quello consueto di una curva a pendenza positiva

## Costi esterni e livello di produzione ottimale socialmente



**La quantità di inquinati che l'ambiente deve assimilare cresce con la produzione**

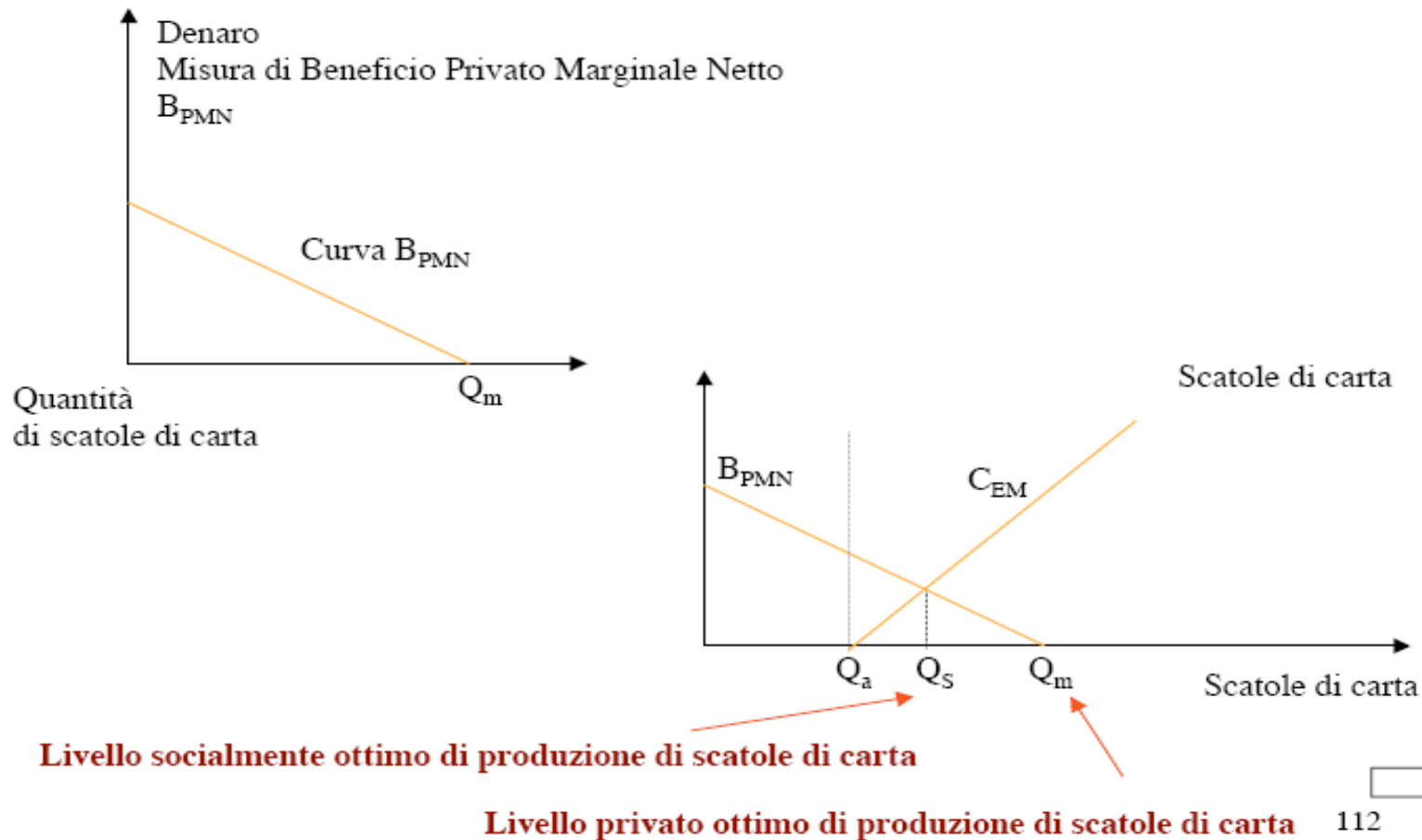
**$Q_a$  corrisponde alla quantità di scatole che possono produrre senza superare la capacità naturale di assorbimento di inquinanti**

**Come si determina il livello privato ottimo e il livello sociale ottimo di produzione di carta ?**



***NB: se la quantità supera  $Q_a$  allora viene superata la capacità di assimilazione dell'ambiente e viene imposto alla società un costo esterno (danno da inquinamento).***

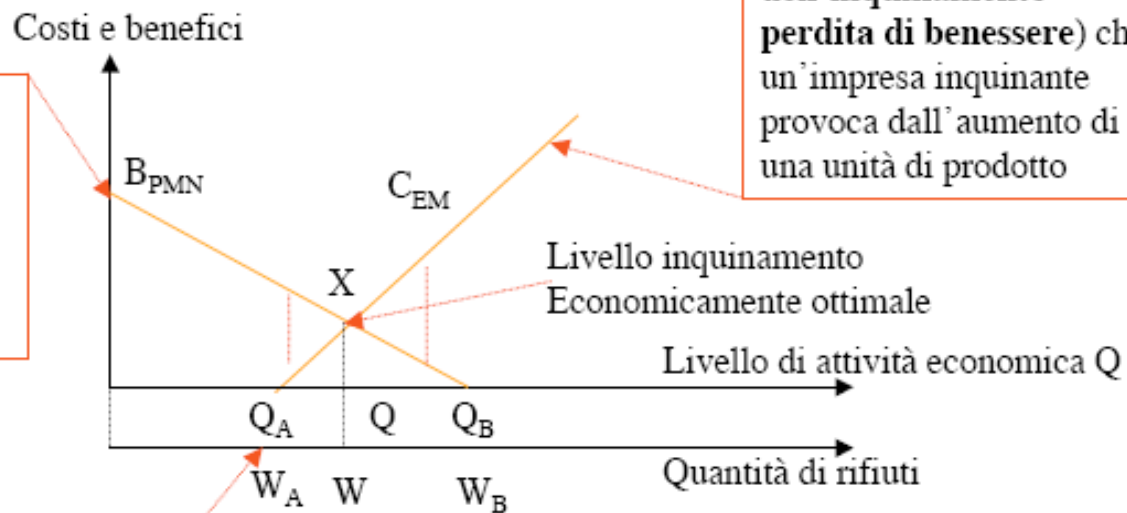
Costi esterni e livello di produzione ottimale socialmente  
 ( a cui corrisponde un livello ottimo di inquinamento)



*Il livello di produzione socialmente ottimale è determinato sottraendo i costi esterni dal BMNP dell'impresa. In questo caso un'unità di bene dovrebbe essere prodotta solo se BMNP è superiore a CME; il altre parole la produzione dovrebbe essere ridotta da  $Q_m$  a  $Q_s$ .*

## I Costi e i Benefici dell'inquinamento

Il  $B_{PMN}$  rappresenta il beneficio supplementare (**profitto**) che un'impresa inquinante riceve dall'aumento di una unità di prodotto



Il  $C_{EM}$  rappresenta il danno addizionale esterno (**costo marginale dell'inquinamento - perdita di benessere**) che un'impresa inquinante provoca dall'aumento di una unità di prodotto

A qualsiasi livello inferiore a  $Q_A$  i rifiuti possono essere assimilati dalla capacità di assorbimento dell'ambiente. Le esternalità se ci sono, sono temporanee

In X si individua il livello ottimale di inquinamento quando  $B_{PMN} = C_{EM}$

A livello di questo punto l'inquinamento non è nullo !

## Ottimo livello di inquinamento (confronto costi benefici)

Secondo il modello sopradetto sull'ottimo livello di inquinamento si **trascura**:

1. Il fatto che alcuni inquinanti **non sono biodegradabili**
2. Gli inquinanti sono molti e non uno solo (**MIX di inquinanti**)
3. Il danno si misura solo con la **perdita di benessere degli individui** - se l'inquinamento deriva da immissioni di **basso livello per lunghi periodi** la perdita di benessere è **impercettibile** nel breve periodo e di difficile misurazione



## REGOLA DI DECISIONE DI MERCATO (PRIVATA)

L'impresa spinge la produzione finché le unità aggiuntive consentono un BPMN positivo  
cioè fino a che  $RM = CVM$

## REGOLA DI DECISIONE DI SOCIALE

I  $C_{EM}$  devono anch'essi essere tenuti in considerazione e cioè la produzione di inquinanti dovrebbe essere presa in considerazione nelle decisioni di produzione: gli inquinatori devono essere costretti a pagare



PRINCIPIO POLITICO

**Principio Chi Inquina Paga**

**(Principio Inquinatore Pagatore - P I P)**

# ***Il principio “chi inquina paga”***

- Se l'inquinamento ambientale crea una divergenza tra costo privato e costo sociale (l'esternalità), un criterio per *internalizzare* questa differenza è di imputare l'esternalità a chi causa l'inquinamento.
- Non è un criterio etico. Spesso il costo di una politica ambientale è traslato sul consumatore finale. Ma consente di far rivelare al prezzo di un prodotto tutti i costi (sociali) effettivi di produzione.

# ***Internalizzazione degli effetti esterni***

Definito il livello “ottimale” (efficiente) di inquinamento e quindi di esternalità, si pone il problema di “internalizzare” questi effetti esterni nel mercato, ovvero nel corrente sistema dei prezzi e dei diritti di proprietà

L'internalizzazione, o meglio il controllo delle esternalità, può avvenire in modi diversi.

I meccanismi o strumenti messi a punto dalla microeconomia neoclassica dell'ambiente prevedono modalità di internalizzazione:

- indiretta: strumenti di *command and control* (standard/divieti)
- diretta: strumenti economici (tasse/sussidi, permessi negoziabili di inquinamento)
- preventiva/volontaria: EMAS, ISO, accordi volontari, assicurazione, educazione/informazione

# ***Strumenti dell'economia ambientale (per il controllo delle esternalità)***

- a. Strumenti di *command and control* (norme: *standard* e divieti);
- b. Strumenti economici *tout court* (tasse/sussidi);
- c. Strumenti economici negoziali *à la Coase* (permessi negoziabili);
- d. Strumenti economici volontari (accordi, SGA, ...).

# ***Strumenti di command and control***

Norme, disposizioni amministrative, regolamenti, che introducono ***standard e divieti***.

**Standard e divieti:** richiedono il rispetto o il non superamento di valori limite/soglia per uno o più inquinanti (*es: limiti di concentrazione per uno specifico inquinante in base a criteri tossicologici +/- precauzionali*).

## **Fonti:**

- Norme di legge, disposizioni amministrative, regolamenti (vigenti e/o insorgenti)
- Documenti di programmazione (socio-economica; settoriale)
- Documenti di pianificazione (urbanistica/territoriale; tematica)

## **Soggetti titolati:**

- Convenzioni internazionali
- Unione Europea
- Stato/Regioni
- Enti locali (Comuni, Province)
- Autorità (ARPA/ISPRA, Enti parco, Autorità di Bacino, ...)

# ***Strumenti di command and control***

- Sono la forma **più diffusa** di controllo dell'inquinamento
- Sono associati ad attività di **sanzionamento**
- I valori ammessi sono **solitamente diversi** da quelli "ottimali" (in senso economico) e sono quindi inefficienti (secondo il punto di vista economico)
- Rappresentano una correzione del sistema dei **diritti di proprietà**

# ***Le norme di “comando e controllo”***

- L'espressione inglese *command and control* (*CEC*) sintetizza efficacemente la logica di questo tipo di strumenti: attraverso la fissazione di norme vengono definiti dei comportamenti, la cui effettiva esplicazione è sottoposta ad una azione di accertamento da parte delle autorità di governo. Si delinea così un complesso insieme costituito dagli strumenti di regolamentazione veri e propri, dai sistemi di monitoraggio di indispensabile supporto agli accertamenti, nonché dalle sanzioni per eventuali violazioni.
- La regolamentazione *CEC* costringe le imprese ad affrontare le difficoltà dovute al controllo dell'inquinamento in modo equo relativamente ai costi. A tale scopo definisce standard uniformi per le imprese.

# ***Gli standard ambientali***

Si possono distinguere:

1. Standard di emissione
2. Standard di qualità del corpo ricettore
3. Standard di processo
4. Standard di prodotto



# ***Standard di emissione***

- Stabiliscono la quantità massima di sversamento consentito in un corpo ricettore (es. acqua, aria).
  - Tutti coloro che producono emissioni devono attenersi agli standard stabiliti, provvedendo alla depurazione dei propri scarichi in modo da non superarli. (Es. la legge Merli (319/76).
- Si demanda all'inquinante il costo di depurazione. Ma il costo del controllo è addossato sulla collettività (a seconda del grado di efficienza della PA).
- Si potrà garantire il rispetto dello standard se: lo scarico è periodicamente analizzato e la multa è sufficientemente elevata, tanto da scoraggiare l'evasione.

# ***Standard di qualità del corpo ricettore***

- Determinano il livello voluto di qualità ambientale e sono di solito affiancati ad uno standard di emissione. (*Es. la legge Merli demanda alle istituzioni locali il compito di redigere dei piani di qualità delle acque.*)
- Questi standard sono sempre più utilizzati e permettono la definizione di *standard differenziati* per attività produttiva e a seconda del luogo in cui si scarica.

# ***Standard di processo***

- Prevedono che certi impianti (di depurazione) siano conformi a certe caratteristiche prescritte da un ente controllore.  
(Es. si può stabilire che, per l'abbattimento del particolato dei fumi, le imprese utilizzino particolari tipi di filtri).

*L'esperienza degli USA: la politica dell'EPA della "migliore tecnologia disponibile" è stata a lungo contrastata dai produttori più propensi a standard di emissione che lasciassero loro più libertà di scelta.*

# ***Standard di prodotto***

- Dettano norme di qualità ambientale del prodotto.  
(Es. richiedere che tutte le automobili di nuova produzione abbiano in dotazione la marmitta catalitica).
- Questo standard permette di perseguire l'obiettivo dell'azione preventiva. (Il principio di politica ambientale dell'azione preventiva è quello su cui si basano le politiche USA ed europee di seconda e terza generazione, volte a prevenire piuttosto che a curare il degrado ambientale: approccio anticipatorio ai problemi ambientali; presenza di certezza scientifica; “Meglio prevenire che riparare il danno”).

# ***Strumenti economici tout court (tasse/sussidi)***

## **Le tasse ambientali**

La tassazione ambientale ha come obiettivo il raggiungimento del livello ottimale di inquinamento  $Q^*$ :

- mediante l'internalizzazione dei costi esterni dell'attività di produzione (attraverso cioè la correzione del sistema dei prezzi)
- senza comportamenti coercitivi da parte dell'amministrazione (le libere scelte di cittadini e imprese saranno però influenzate dalla diversa struttura dei prezzi)

# *L'imposta Pigouviana*

- *Arthur Pigou* è stato tra i primi economisti neoclassici ad affrontare, agli inizi del '900, la questione delle esternalità e del degrado ambientale. Egli focalizzò la sua attenzione sulle esternalità poiché in esse vedeva una causa di fallimento del mercato.

A lui si deve la prima ipotesi di intervento politico da parte dello Stato per “riparare” a tale fallimento: tassare chi produce esternalità negative.

- Con *Pigou* nasce il Principio del “chi inquina paga”

# ***Le tasse ambientali***

Si dice **tassa *pigouviana*** (o **tassa ottimale -  $t^*$** ), una **tassa ambientale** pari al **CMAE** in corrispondenza di  **$Q^*$** .

La **tassa *pigouviana*** è perciò determinata attraverso la **stima del danno monetario** determinato dall'attività inquinante (si assume una coincidenza tra *danno* e *costo esterno*).

È perciò necessario conoscere le **funzioni di danno monetario**, ossia il valore del danno da inquinamento associato ad ogni livello di attività economica (e al relativo livello di inquinamento)

# ***Determinazione delle funzioni di danno monetario***

attività economica inquinante (misura fisica)



emissioni inquinanti (misura fisica)



concentrazione ambientale dell'inquinante (modello di dispersione)



esposizione all'inquinamento (stima tossicologica)



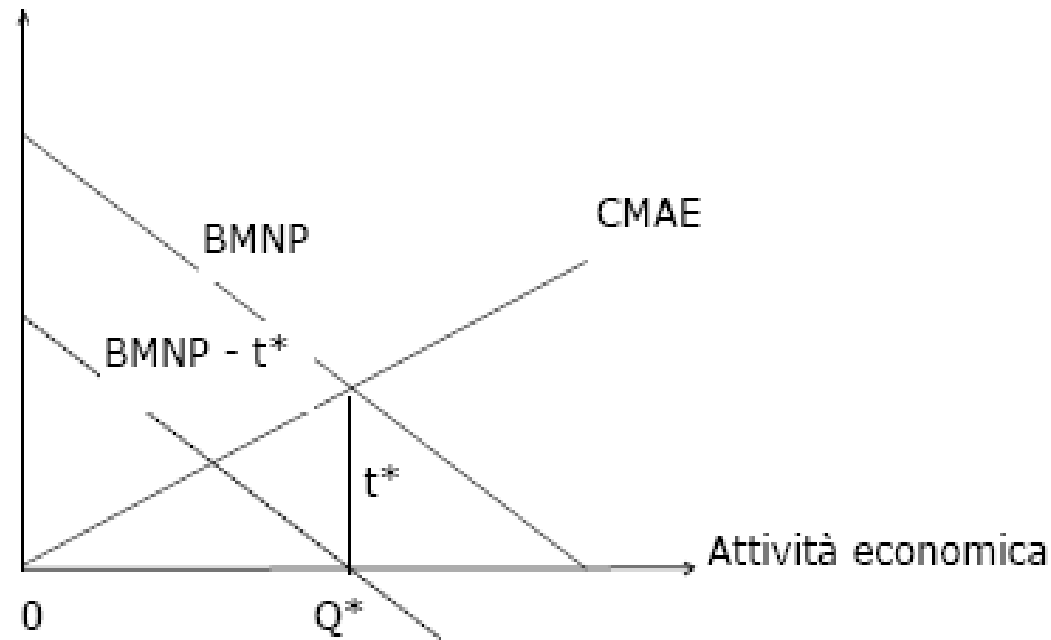
danno fisico acuto e cronico (analisi epidemiologica)



**valore monetario del danno** (stima economica)



# ***$t^*$ : una rappresentazione grafica***



# ***La tassa pigouviana ottimale***

Imponendo una tassa pari a  $t^*$  su ogni unità di attività produttiva inquinante, essa avrebbe prodotto lo spostamento di BMNP verso sx. fino a  $BMNP - t^*$ .

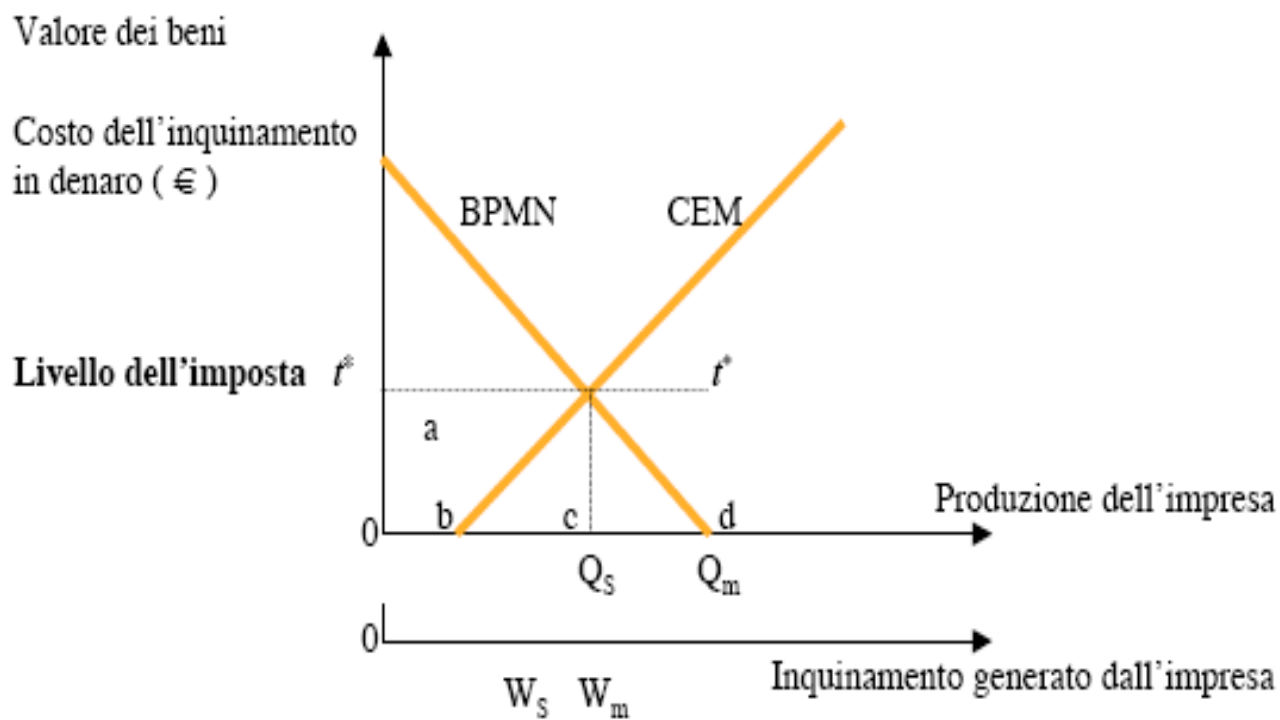
Cioè deve essere pagata  $t^*$  in modo che il beneficio marginale netto venga ridotto di un ammontare pari a  $t^*$ .

L'inquinatore max i benefici netti privati subordinatamente a  $t^*$ , e cioè in  $Q^*$ .

Come si determina  $t^*$ ?  $t^* = CMAE$  in corrispondenza del punto di ottimo.

Quindi se una tassa è = al costo marginale esterno (cioè al danno marginale da inquinamento) in corrispondenza dell'ottimo  $Q^*$  è una tassa pigouviana

Se l'imposta è calibrata sul danno provocato dall'industria inquinante il danno si azzerava  
(J. Pigou 1920)



# ***La tassa pigouviana ottimale sull'inquinamento***

L'impresa massimizza il profitto producendo tutte le unità di bene per le quali il BMNP è positivo, e cioè espandendo la produzione fino a  $Q_m$ . L'ottimo sociale viene tuttavia raggiunto eliminando la produzione di tutte le unità per le quali il CME è superiore al BMNP e cioè limitando la produzione a  $Q_s$ .

Imponendo all'impresa un'imposta pari a  $t^*$  la si induce a rinunciare alla produzione di tutte le unità per cui  $t^* > \text{BMNP}$  e cioè l'impresa è indotta a limitare la produzione a  $Q_s$ , il livello di produzione socialmente ottimale. Questo fatto, a sua volta, comporta la riduzione delle emissioni inquinanti da  $W_m$  a  $W_s$ .

# ***Svantaggi nell'uso di tasse ambientali***

1. Esiste un già collaudato sistema regolamentare: bisogna dimostrare che le tasse sono più efficienti degli strumenti già in uso.
2. È difficile valutare in termini monetari le funzioni di BMNP e di CMAE: le tasse “non sono corrette” dal punto di vista economico, cioè non raggiungono l'ottimo livello di produzione ...

(?) **BMNP** : asimmetria informativa

(?) **CMAE** : difficoltà di stima

# ***Tasse o standard?***

## **Efficienza dinamica:**

- ***standard***: l'inquinatore non ha alcun incentivo a ridurre l'inquinamento al di sotto del livello stabilito.
- ***tassa***: essendo il prelievo unitario dipendente dal livello delle emissioni, l'inquinatore ha un continuo incentivo a ridurre l'inquinamento.

## **Costi amministrativi:**

da questo punto di vista non c'è grande differenza tra i due strumenti: entrambi richiedono un'attività di controllo e sanzionamento.

## **Proibizione totale (divieto assoluto):**

è possibile solo con lo *standard*: l'inquinante è talmente pericoloso che la sua presenza può essere fatale (CMAE verticale).

# ***Tasse o standard?... in sintesi***

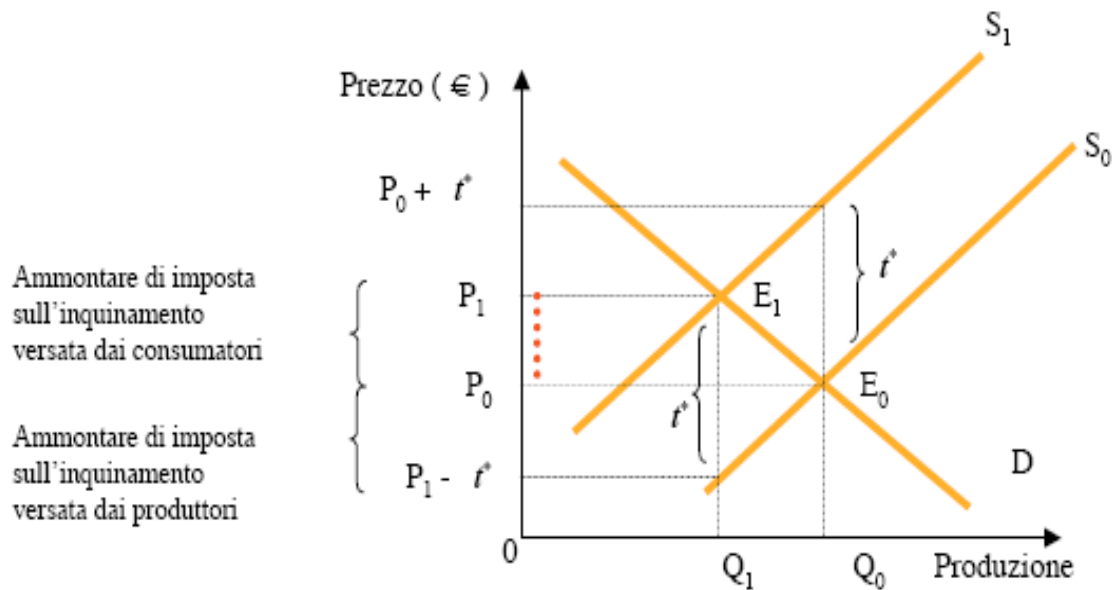
Le informazioni necessarie per stabilire la preferibilità tra tasse e *standard* non sono in genere disponibili (si ricorre spesso a stime approssimative).

La combinazione **tassa + *standard*** è preferibile all'utilizzo dell'uno o dell'altro strumento.

Un inquinatore può scegliere come adeguarsi a uno standard ambientale confrontando **il costo di disinquinamento con l'imposta ambientale**

- $C_{DIS} > IMP$  , l'inquinatore preferisce pagare l'imposta
- $C_{DIS} < IMP$  , l'inquinatore preferiscono installare impianti disinquinanti

## Chi paga l'imposta sull'inquinamento ?



L'ammontare della tassa  $t$  è **ripartito** tra produttori e consumatori

1. I consumatori pagano un prezzo maggiore ma l'incremento di prezzo è minore del danno misurato dall'ammontare di  $t^*$
2. I produttori ricevono un prezzo inferiore e producono meno diminuendo il loro guadagno
- .....
3. Le imposte ecologiche colpiscono imprese con efficienza diversa di disinquinamento e sono quindi in grado di **bilanciare tra imprese il livello dei costi marginali di riduzione dell'inquinamento**



# ***Sussidi/incentivi (o fiscalità positiva)***

**Sussidi/incentivi:** risorse finanziarie, anche indirette (detassazione) destinate agli inquinatori affinché adottino tecnologie per ridurre l'inquinamento al di sotto di un livello prefissato.

$$\text{Sussidio} = S(R - R_r) \quad \text{con } (R_r < R)$$

**S:** sussidio per unità di inquinamento

**R:** livello prefissato di inquinamento

**R<sub>r</sub>:** livello reale di inquinamento prodotto dall'inquinatore

# ***Tasse vs Sussidi***

Introduzione di una tassa:

la curva di offerta del settore si sposta verso sinistra (diminuisce) nel lungo periodo.

Introduzione di un sussidio:

la curva di offerta del settore si sposta a destra (aumenta) nel lungo periodo.

TASSA: diminuendo il numero di imprese inquinanti, diminuisce l'inquinamento.

SUSSIDIO: diminuisce l'inquinamento per impresa, ma aumentando il numero delle imprese, l'inquinamento complessivo aumenta.

***sul lungo periodo è preferibile lo strumento della tassa!***

# ***Strumenti economici negoziali à la Coase (permessi negoziabili)***

Lo strumento dei permessi negoziabili di inquinamento ha preso spunto dal ....

## **TEOREMA DI COASE (o dei diritti di proprietà):**

indipendentemente dalla distribuzione iniziale dei diritti di proprietà, esiste una tendenza spontanea del mercato a raggiungere il livello ottimale (efficiente) di inquinamento e di produzione (*Ronald Coase, 1960*).

## **DIRITTO DI PROPRIETA'**

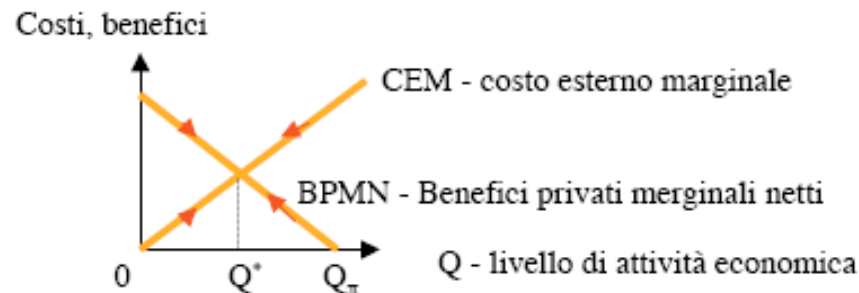
- più propriamente si tratta del diritto **all'uso di un bene**
- in genere **non sono diritti assoluti**, ma circoscritti da regole universalmente riconosciute dalla società
- possono essere diritti:
  - privati* (l'uso del bene è riservato a soggetti identificabili)
  - comuni* (l'uso del bene è collettivo)

# ***La privatizzazione dei diritti-Teorema di Coase***

Il rapporto tra vittime dell'inquinamento e inquinatori si potrebbe risolvere senza l'intervento dello stato con una **libera contrattazione** fondata su un **mercato in cui siano stabiliti con chiarezza i diritti di proprietà** (interesse privato sul se fosse bene/rivale e divisibile)

La contrattazione (il mercato) potrebbe raggiungere il livello socialmente ottimale di inquinamento

**Teorema di Coase (1960):** indipendentemente da chi detiene i diritti esiste la tendenza a trovare automaticamente una soluzione ottimale per la società (inquinatori e inquinati)



1. Se la **vittima** dell'inquinamento **detiene il diritto di non essere inquinato** per l'inquinatore può essere vantaggioso **compensare** l'inquinato fino a quando il BPMN è maggiore di CEM cioè fino a  $Q^*$

Oltre questo punto la compensazione non è vantaggiosa perché il beneficio dell'inquinatore è inferiore alle perdite della vittima

Il grafico si legge partendo da 0 e si vede che esiste una tendenza perché l'equilibrio si collochi in  $Q^*$

2. Se l'**inquinatore detiene il diritto di inquinare** la vittima dell'inquinamento può **compensare** l'inquinatore in cambio del suo diritto di inquinare fino a quando il CEM - il costo per la vittima - è superiore al beneficio dell'inquinatore - BPMN

Il grafico si legge a partire da  $Q_\pi$  e si nota che esiste la tendenza a spostarsi fino all'equilibrio in  $Q^*$

# ***Teorema di Coase: la soluzione della contrattazione al problema dell'inquinamento***

La figura precedente dimostra che l'inquinatore, se lasciato senza regole, tenderà di operare al livello  $Q_{\pi}$  dove i profitti sono massimizzati. L'ottimo sociale si trova tuttavia in  $Q^*$ . Di conseguenza l'ottimo sociale e quello privato sembrano incompatibili.

L'esistenza di diritti di proprietà, tuttavia, può modificare la situazione.

Se la vittima dell'inquinamento detiene i diritti di proprietà può essere vantaggioso per l'inquinatore compensare la vittima (fino al livello di attività  $Q^*$ ). Oltre  $Q^*$  tale compenso non è concepibile, poiché il guadagno netto dell'inquinatore è inferiore alle perdite della vittima. E così, partendo da 0 e assegnando alla vittima i diritti di proprietà, esiste una tendenza a passare a  $Q^*$  che costituisce l'ottimo sociale.

Se i diritti di proprietà sono nelle mani dell'inquinatore, allora l'analisi della figura comincia da  $Q_{\pi}$ ; la vittima ha la possibilità di versare una ricompensa all'inquinatore in cambio di una riduzione della sua attività economica, fino a quando viene raggiunto il livello  $Q^*$ .

# ***Critiche al teorema di Coase...***

**Il tipo di concorrenza**: il teorema di Coase prevede un potere contrattuale delle parti non troppo sbilanciato.

**La difficoltà di identificare le parti coinvolte e il costo delle negoziazioni**; nella realtà è ben difficile immaginare il realizzarsi spontaneo delle negoziazioni previste:

- le parti dovrebbero essere identificabili e circoscrivibili;
- le parti dovrebbero essere in grado di negoziare (si pensi alle generazioni future);
- le parti dovrebbero confrontarsi in condizioni di parità informativa;
- non vi dovrebbero essere costi di transazione (relativi all'organizzazione e alla realizzazione del processo), o quantomeno i costi non dovrebbero essere tali da disincentivare la negoziazione stessa.

## ***... Critiche al teorema di Coase***

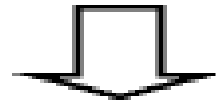
Il tipo di risorse: molto spesso la negoziazione interessa risorse:

- a libero accesso (il cui utilizzo non è circoscritto a determinati individui)
- a proprietà comune (in questo caso c'è coincidenza fra chi inquina e chi viene inquinato: le curve BMNP e CMAE “appartengono” agli stessi individui)

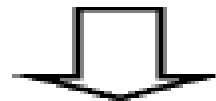


# ***Creazione di un mercato artificiale: i permessi negoziabili di inquinamento***

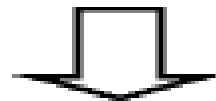
L'autorità preposta alla regolamentazione stabilisce il livello  
ammesso di inquinamento



Viene emesso un numero corrispondente di permessi  
("diritti" o "certificati" di inquinamento)



Gli operatori scambiano (acquistano/vendono) i permessi



Si crea un ***mercato dei permessi*** di inquinamento

# ***I permessi negoziabili***

- Uno strumento che supera gran parte dei limiti della tassa ambientale è costituito dai permessi negoziabili.
- I permessi negoziabili sono degli strumenti che autorizzano ad immettere una certa quantità (individuata una certa soglia dall'autorità politica) di inquinante nell'ambiente. I permessi, inoltre, possono essere acquistati o venduti.
- In altri termini i permessi negoziabili generano un mercato delle sostanze inquinanti. L'impresa che possiede un "certificato" ha un diritto a degradare l'ambiente fino al livello autorizzato dallo stesso "certificato". Tale diritto, inoltre, può essere venduto ad un'altra azienda.

# ***I permessi negoziabili***

- I permessi negoziabili vengono collocati inizialmente sul mercato da una Agenzia Ambientale, ed il loro numero garantisce che la quantità di inquinante complessivamente immessa nell'ambiente è esattamente pari allo standard ambientale definito dall'Arena Politica.
- L'Agenzia Ambientale può collocare i permessi distribuendoli in maniera gratuita alle aziende sulla base della serie delle emissioni storiche, oppure può metterli all'asta. In questo secondo caso si ha una vera e propria privatizzazione delle risorse naturali.
- E' proprio questo aspetto che ha fatto sì che le associazioni ambientaliste si siano da sempre opposte a questo strumento.

## Commercio dei permessi negoziabili

Protocollo di Kyoto (1997). La Comunità europea ha firmato il protocollo il 29 aprile 1998.

Conferenza delle Parti sui cambiamenti climatici (COP 6 bis di Bonn 19-23 luglio 2001) attuazione del PK varando **norme credibili** per il **commercio delle emissioni**.

Come funzionano ?

- Si stabilisce il livello nazionale accettabile di inquinamento (es. 100 unità)
- Si concede un permesso per ogni unità (100 permessi)
- Si deve decidere il criterio di distribuzione tra inquinatori - di solito si decide su "base storica" che quindi non fa nulla per "diminuire" il livello iniziale a meno di una sua riduzione nel tempo o immediata
- Che stabilisce la distribuzione iniziale delle concessioni (diritti)
- Ogni inquinatore che realizza un inquinamento inferiore al credito ha diritto di commercializzare la differenza di credito
- La vendita è conveniente se il costo di riduzione è inferiore al prezzo di vendita ( $CR_m < R_m$ )
- L'acquisto è conveniente se il  $P < CR_m$ )

**Il meccanismo premia l'efficienza nella riduzione del danno ambientale**

## Il meccanismo dei permessi negoziabili premia l'efficienza nella riduzione del danno ambientale

Le imprese A e B emettono 10 ton di inquinamento che va ridotto a 8

A emette 5 ton e B emette 5 ton = Totale 10 ton inquinamento

### Costi di disinquinamento

A = spende 200 per ridurre di 1 ton le emissioni, costi marginali 200 (più efficiente)

B = spende 300 per ridurre di 1 ton le emissioni, costi marginali 300 (meno efficiente)

costo totale 500

Se il legislatore impone una riduzione di 2 ton complessive alle due imprese A e B la somma dei costi è di 500 per passare da 10 ton emesse a 8 ton

Se il legislatore rilascia permessi di emettere 8 ton in totale e consente il commercio dei permessi si forma un prezzo di mercato

Se il prezzo è di 240/ton (superiore a 200 di A, e inferiore a 300 di B):

L'impresa A può ridurre le emissioni di 2 tonnellate al costo totale di 400

L'impresa A vende 1 diritto di inquinare pari a 1 ton al prezzo di 240 a B risulta che tutti ci guadagnano

## Il meccanismo dei permessi negoziabili premia l'efficienza nella riduzione del danno ambientale

Con la compravendita dei diritti entrambe le imprese hanno un vantaggio e il legislatore coglie l'obiettivo di diminuire le emissioni di 2 ton

	Azienda A	Azienda B
Costo tot di ridux 1 ton, senza compravendita	200	300
Costi effettivi di riduzione con compravendita	400	0
Meno la vendita dei permessi	240	0
Più l'acquisto dei permessi	0	240
Costi netti con compravendita	160	240
Guadagni dalla compravendita	$200 - 160 = 40$	$300 - 240 = 60$

Guadagno  
effettivo

Mancato  
costo

### Obiezioni ambientaliste

1. Comunque si sacrifica la qualità ambientale
2. Comunque si riconosce il diritto di inquinare

# ***I vantaggi dei permessi negoziabili ...***

- **Minimizzazione dei costi di riduzione dell'inquinamento**

Gli inquinatori con bassi costi di riduzione dell'inquinamento (CMAR) preferiranno ridurre l'inquinamento piuttosto che comprare i permessi; viceversa chi ha costi elevati di riduzione preferirà acquistare i permessi.

Si crea un mercato dove chi ha bassi CMAR vende i permessi a chi ha alti CMAR li compra, con conseguente minimizzazione dei costi totali di riduzione dell'inquinamento

- **Flessibilità nella gestione dello *standard***

Le autorità possono intervenire determinando livelli più ridotti di inquinamento, ritirando i permessi non utilizzati o acquistando i permessi posti sul mercato

- **Gestione dei nuovi entranti**

A fronte dell'ingresso di nuovi operatori nel settore, la quantità ammessa di inquinamento non si modifica (aumenta invece il prezzo dei permessi)

# ***I vantaggi dei permessi negoziabili ...***

- **Opportunità per soggetti terzi**

Anche chi non svolge un'attività produttiva inquinante (o un'attività di regolamentazione), è autorizzato a comprare i permessi di inquinamento (il mercato è libero) per diminuire l'entità globale dell'inquinamento (es.: associazioni ambientaliste).

- **... rispetto alle tasse**

Eliminano il problema dell'incertezza relativa alla determinazione della tassa: i permessi vengono emessi in quantità pari allo *standard* prefissato (il prezzo si determina da sé).



# ***Strumenti economici volontari (accordi, SGA, ...)***

- **Accordi volontari**
- **Codici di autoregolamentazione**
- **Educazione e informazione (*moral suasion*)**
- **LCA (*Analisi del ciclo di vita*)**
- ***Reporting, audit, benchmarking* ambientale**
- **Contabilità ambientale e delle risorse**
- **Certificazione ambientale (ISO 14000)**
- **EMAS (*marchio ambientale a chi adotta determinate politiche di riduzione dell'inquinamento e un programma di miglioramento ambientale*)**
- ***Ecolabel* (*marchio che identifica prodotti a ridotto impatto ambientale*)**
- **Agenda 21 Locale**
- ***Green procurement***
- ***Eco-budgeting***
- **...**

*La protezione ambientale può essere attuata con l'adozione*

1. *di incentivi economici (IMPOSTE ED ONERI)*
2. *Oppure con l'adozione di un sistema di CEC (IMPOSIZIONE DI NORME E NECESSITA' DI CONTROLLO) adottando il principio PRECAUZIONALE (Parchi naturali, specie protette)*
3. *Oppure mediante un sistema che agisce sui DIRITTI DI PROPRIETA' DELLE RISORSE*

I tre sistemi di fatto **mostrano tutti carenze** e in pratica i regolamenti adottati si fondano **su un sistema misto di approcci**

L'OCSE (organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo) ha indicato una serie di IC - strumenti di incentivazione economica secondo queste forme principali

1. Intervento diretto sui livelli di prezzo e di costo
2. Intervento indiretto sui prezzi o sui costi mediante strumenti finanziari o fiscali
3. Creazione di un mercato e sostegno di un mercato (COMMERCIO DEI DIRITTI DI EMISSIONE)

PREVALE L'ADOZIONE DI IMPOSTE NEI CONFRONTI DELLA CONCESSIONE DI SUSSIDI

ASSOLUTAMENTE MINORITARIA E' LA CREAZIONE DI UN MERCATO E LA POSSIBILITA' DI COMMERCIALIZZARE DI PERMESSI NEGOZIALBILI (QUOTE, CONCESSIONI E QUANTITA' MASSIMA DI INQUINAMENTO)

### CRITICHE

In genere gli stati hanno adottato lo strumento della tassazione che non ha dato risultati ottimali

1. Sono troppo basse e non sono quindi un incentivo sufficiente per raggiungere l'ottimo
2. Alcuni paesi restituiscono le tasse agli inquinatori stessi per investimenti di controllo
3. Altri paesi destinano i fondi ricavati allo smaltimento collettivo dei rifiuti
4. Sarebbe meglio combinare le diverse forme

# ***Il principio precauzionale***

E' relativo alla possibilità per uno Stato di adottare misure nazionali per prevenire il degrado ambientale, anche in assenza di piena certezza scientifica, a condizione che:

- vi sia il rischio di danni seri ed irreversibili;
- vi sia un principio di prova;
- le misure siano temporalmente limitate.

# ***Il principio precauzionale***

Basato su 3 assunti fondamentali:

1. quando la prova scientifica è incompleta è consigliabile intervenire prima di disporre di conoscenze certe per essere nel giusto in tempo utile;
2. quando il danno agli ecosistemi rischi di provocare la perdita di funzioni e di servizi ambientali di grande valore è necessario proteggere la capacità complessiva dei sistemi ambientali;
3. l'onere di dimostrare il grado di tutela ricade così sull'inquinatore potenziale anziché sulla vittima potenziale.