

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | <i>L'ECONOMIA COME SISTEMA APERTO</i> | 2 |
| 2 | <i>AMBIENTE NATURALE E SOSTENIBILITÀ</i> | 2 |
| 3 | <i>LE RISORSE NATURALI</i> | 2 |
| 4 | <i>GLI STRUMENTI DELLA POLITICA AMBIENTALE</i> | 2 |
| 4.1 | Politiche command and control | 2 |
| 4.2 | Imposte ambientali | 6 |
| 4.2.1 | Le imposte ambientali: il meccanismo di funzionamento | 6 |
| 4.2.2 | L'imposta sulle emissioni | 8 |
| 4.2.3 | Il principio "chi inquina paga" e il confronto tra imposte e sussidi | 12 |
| 4.3 | Standard e imposte a confronto | 13 |
| 4.3.1 | L'efficienza dinamica dell'imposta | 14 |
| 4.3.2 | L'efficienza statica: l' "efficacia" rispetto al costo in presenza di eterogeneità dei costi di abbattimento | 15 |
| 4.3.3 | Limiti delle argomentazioni precedenti | 19 |
| 4.4 | Permessi di inquinamento negoziabili | 21 |
| 4.5 | Altri strumenti di politica ambientale | 26 |
| 4.5.1 | Responsabilità legale | 26 |
| 4.5.2 | Riuso, riciclaggio e deposito cauzionale | 26 |
| 4.5.3 | Strumenti volontari | 26 |
| 4.5.4 | Spinte gentili: i nudge | 26 |

1 L'ECONOMIA COME SISTEMA APERTO

2 AMBIENTE NATURALE E SOSTENIBILITÀ

3 LE RISORSE NATURALI

4 GLI STRUMENTI DELLA POLITICA AMBIENTALE

Nei precedenti capitoli ci siamo dedicati a comprendere il rapporto odierno tra uomo e ambiente. Sarebbe ora il momento di affrontare il tema della scelta degli obiettivi: “comprendere la situazione, scegliere gli obiettivi, e infine individuare gli strumenti idonei a raggiungerli” è infatti la sequenza logica cui siamo abituati. Tuttavia, poiché sul modo con cui scegliere gli obiettivi vi sono forti discordanze, conviene prima esaminare gli strumenti di politica ambientale, dei loro meccanismi di azione e dei loro possibili effetti, ipotizzando, per il momento, che gli obiettivi siano già stati fissati.

4.1 Politiche *command and control*

La forma più comune e tradizionale di politica dell'ambiente è nota con il termine *command and control*: il regolatore pubblico stabilisce le regole di comportamento (e le relative sanzioni) e poi ne controlla il rispetto. Si vietano così alcune azioni (ad es. l'uso di certi pesticidi), si stabiliscono caratteristiche dei prodotti (ad es. standard di inquinamento delle automobili, divieto di utilizzo di cloro fluoro carburi nei frigoriferi, ...), si impone una certa etichettatura (ad es. quella energetica per gli elettrodomestici), si pongono limiti alle emissioni, ecc. Gran parte degli obblighi fissati dalla normativa vengono detti *standard* e riguardano

- (a) le emissioni,
- (b) la qualità del corpo ricettore,
- (c) i processi,
- (d) i prodotti.

Nel primo caso si fissano dei limiti alle emissioni gassose in atmosfera e agli scarichi liquidi nei corpi idrici. A questi si affiancano spesso (o dovrebbero affiancarsi) degli standard per salvaguardare la qualità dell'ambiente entro cui le emissioni/scarichi avvengono, cioè per evitare che si formino concentrazioni di inquinanti troppo elevate nel c.d. "corpo recettore". Per esempio, lo sversamento in un tratto di fiume diviene intollerabile se il numero di impianti industriali che sversano è eccessivo, anche quando ciascuno di essi rispetti i propri limiti. Sia gli standard di processo che quelli di qualità del corpo recettore sono alla base della famosa legge "Merli" sulla qualità delle acque (319/1976), e, nell'Unione Europea, di numerose direttive. Gli standard di processo mirano invece a influenzare le tecnologie in uso per renderle più compatibili con l'ambiente. Uno dei loro principali vantaggi riguarda il controllo da parte dell'autorità pubblica che deve soltanto verificarne l'adozione; il loro principale difetto riguarda la lentezza della loro azione, riferibile solo al medio/lungo termine. Gli standard di processo, infatti, si adottano per i nuovi impianti poiché sarebbe troppo oneroso chiedere alle imprese di sostituire impianti ancora in condizioni di buona efficienza produttiva. Gli standard di prodotto, invece fissano delle caratteristiche per i beni e i servizi; sono molto importanti non solo perché limitano gli impatti dei consumi, ma anche perché possono contribuire a diffondere la consapevolezza della questione ambientale.

Ai fini dell'individuazione concreta degli standard si usa un approccio tecnico-economico: da un lato si procede all'analisi dei costi monetari così da evitare che i limiti introdotti siano troppo onerosi per le imprese, dall'altro ci si fonda sul concetto di migliore tecnologia disponibile (*BAT, best available technology*) – concetto elaborato dalla *Environmental Protection Agency* degli USA dove gli standard hanno una lunga tradizione. Proprio le *BAT* costituiscono uno dei cardini della direttiva dell'Unione Europea 96/61/EC *IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control)* la quale richiede una autorizzazione preventiva per le attività industriali e agricole ad alto potenziale inquinante: le condizioni da rispettare (inclusi i limiti di emissione) sono fissate sulla base dei *BREF (BAT reference documents)*, documenti in cui vengono periodicamente codificate le *BAT* ad opera di un apposito ufficio che ha sede presso il *EU*

Joint Centre Research di Siviglia in Spagna, con il concorso di esperti degli Stati membri, dell'industria e delle organizzazioni ambientaliste.¹

Gli *standard* continuano a essere il principale strumento di politica ambientale. In effetti, la stragrande maggioranza delle relazioni che avvengono nella società (ma anche nell'economia) è regolata da norme: il rispetto di regole è l'elemento che fonda ogni società. Così come vi sono delle norme che limitano la velocità sulle strade, che decidono il tipo e il livello di difesa militare o di servizio sanitario nazionale, allo stesso modo non deve sorprendere che un approccio normativo sia usato anche in campo ambientale.

Questo tuttavia non implica che non sia necessaria un'attenta valutazione dei diversi possibili strumenti di politica ambientale. A tal fine, come per un qualsiasi strumento, è necessario interrogarsi innanzitutto sulla capacità di servire allo scopo, di "centrare il bersaglio", ovvero, sulla sua **efficacia**. E' inoltre importante considerarne l'**efficienza**, cioè la relazione tra risultati e risorse impiegate: a parità di risultati è preferibile lo strumento che necessita di risorse minori, oppure, a parità di risorse impiegate quello che dà risultati migliori. Ad esempio, benché il cacciavite a stella sia "migliore" (più efficiente) di uno a taglio, la forma della vite ne determina l'efficacia: se la vite è a taglio il cacciavite a stella non è efficace. Comunque efficacia ed efficienza non sono gli unici criteri da prendere in considerazione: non si possono ignorare, ad esempio, le conseguenze in termini di equità distributiva.

Gli economisti, in genere, criticano gli standard perché inefficienti. Prediligono strumenti economici, quali le imposte e i permessi negoziabili, che modifichino le condizioni di convenienza degli agenti, e dunque le loro scelte. Vedremo nei prossimi paragrafi i motivi per tale preferenza e in quali casi sia giustificata; per il momento ci concentreremo solo sull'efficacia degli standard.

Benché l'intensità del controllo e la sua articolazione (quel mix di controllo formale delle autorità e di controllo informale a livello sociale) possano essere differenti nelle diverse culture, il controllo e adeguate sanzioni in caso di violazione sono due elementi necessari ai fini del funzionamento della norma. Quando viene introdotta una norma, il produttore si viene a trovare in un contesto di rischio in cui deve decidere se sopportare con certezza i costi che gli derivano dall'obbedire alla norma

¹ Il sito da cui cominciare per conoscere meglio la direttiva IPCC è <http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/stationary/ipcc/index.htm>

(installare filtri antinquinamento, produrre meno, ...) oppure se violare la norma rischiando la sanzione: la sua scelta dipenderà dalla frequenza dei controlli, dall'entità della sanzione e dalla sua propensione/avversione al rischio². Se si comporta secondo i dettami della scelta razionale, paragonerà l'utilità che trae nel caso di obbedienza con l'utilità attesa della violazione. In termini formali, si indichi l'utilità con U , la probabilità di sanzione con p e si immagini che il profitto dell'imprenditore sia pari a S in caso di sanzione, R , in caso di rispetto della norma e V in caso di violazione, con $V > R > S$; l'imprenditore rispetterà lo standard solo se $U(R) > pU(S) + (1-p)U(V)$. A parità di frequenza nei controlli (e dunque per una stessa probabilità di essere sanzionati, p), lo standard viene dunque tanto più rispettato quanto minore è la distanza tra V e R e quanto maggiore la distanza tra V e S .

Al tempo stesso, si consideri che le autorità non sono libere di fissare qualsiasi livello di sanzione. La sua entità, infatti, come mostra anche la letteratura scientifica al riguardo, influenza il grado di corruzione: quando è molto elevata potrebbe convenire all'imprenditore offrire una grossa offerta al controllore, il quale, a sua volta, proprio in virtù dell'entità della somma, avrebbe un maggiore incentivo ad accettare, ovvero a correre il rischio di essere scoperto.

In definitiva la fissazione degli standard, e delle relative sanzioni, rischia di essere troppo onerosa e poco efficace. Tanto più si fissano degli standard lontani dallo stato corrente della tecnologia e delle condizioni di mercato, tanto più è oneroso per il singolo rispettarli e per il regolatore controllarli. A ciò si aggiunge l'inefficacia che, come visto, deriva da una sanzione vuoi troppo bassa (poco incentivante) vuoi troppo elevata (che stimola la corruzione). Non si può tuttavia dimenticare che considerazioni di questo tenore valgono in generale per ogni legge, incluse quelle che introducono gli strumenti di tipo economico suggeriti dagli economisti e che analizziamo nei paragrafi che seguono³. Prima di passare a questi,

² Un soggetto è avverso al rischio se preferisce una somma con certezza rispetto ad una situazione aleatoria che produce lo stesso valore in termini attesi (il valore atteso è la media, ponderata per le probabilità, dei guadagni e delle perdite in tutte le possibili situazioni). Ad esempio, un soggetto avverso al rischio non partecipa ad una scommessa in cui si vincono 10 euro con probabilità $\frac{1}{2}$ e se ne perdono altrettanti con la stessa probabilità. Il caso opposto è definito come propensione per il rischio, mentre l'indifferenza tra una situazione aleatoria e il suo certo equivalente si indica come neutralità rispetto al rischio.

³ Occorre considerare, tuttavia, che i sistemi di controllo fiscale funzionano spesso meglio.

tuttavia, esaminiamo il caso della responsabilità civile per danni ambientali.

4.2 Imposte ambientali

Per incentivi economici (detti anche strumenti economici, o strumenti di mercato) si intendono quelle politiche che non si limitano a stabilire ciò che è permesso fare e ciò che non lo è, ma mirano a modificare i prezzi e i costi che influenzano le decisioni dei soggetti economici. In questo paragrafo vedremo il più tradizionale degli strumenti di mercato, le imposte ambientali, mentre nel paragrafo successivo uno strumento che oggi gode di molto consenso, quello dei permessi di inquinamento negoziabili. In ogni caso, è importante sempre avere in mente che esistono due questioni distinte. Da un lato, occorre capire come i soggetti economici reagiscano alle politiche ambientali, questione che consente dunque di valutarne gli effetti. Dall'altro lato occorre esaminare i motivi che giustificano l'adozione di politiche ambientali e la loro concreta individuazione e quantificazione. In questo paragrafo ci concentriamo sulla prima questione.

4.2.1 Le imposte ambientali: il meccanismo di funzionamento

Per comprendere come agiscono le imposte ambientali, cominciamo ad esaminare esaminiamo ora il caso generale di **un'imposta specifica** (ovvero unitaria) **sulle quantità** prodotte di un certo **bene**.⁴ Supponiamo che l'impresa X produca il bene x il cui prezzo è indicato con p_x , i costi totali siano $CT(x)=x^2$ per ipotesi l'impresa ha come scopo quello di massimizzare il profitto, ovvero la differenza tra ricavi e costi. Se, per semplicità, si assume che l'impresa operi in condizioni di concorrenza perfetta, che cioè non si consideri in grado di influenzare i prezzi e li prenda dati (*price-taker*), in presenza di un'imposta t per ogni unità venduta il suo profitto sarà dato da

$$\pi(x) = p_x x - x^2 - tx$$

Dalla condizione del primo ordine sappiamo che quando il profitto è massimo la sua derivata prima è nulla, ovvero, quando il ricavo marginale (che in condizioni di concorrenza perfetta è pari al prezzo) è uguale al

⁴ Questo caso si affronta anche nei corsi di base di economia politica.

costo marginale.⁵ In questo caso si ha che $p_x=2x+t$, da cui si ottiene che il valore ottimale da produrre è $x^*=(p_x-t)/2$. E' dunque evidente come all'aumentare dell'imposta unitaria si riduca la quantità offerta. La Figura 4.1 mostra diverse curve di offerta al variare dell'imposta. Ad esempio, quando $p_x=80$ e $t=0$ allora $x^*=40$, mentre se $t=30$ allora $x^*=25$, infine se fosse $t=90$ l'impresa non avrebbe convenienza a offrire una quantità positiva.

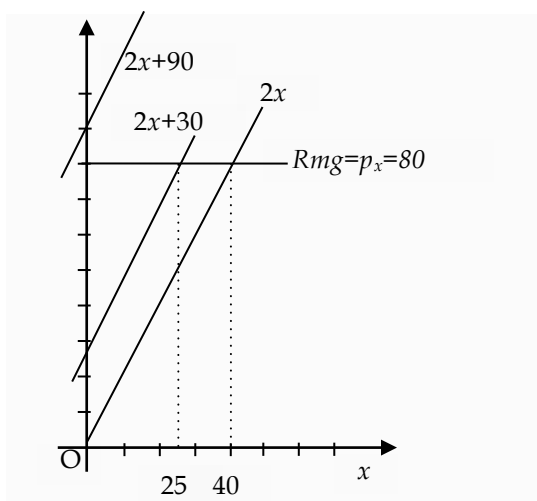


Figura 4.1. L'introduzione di un'imposta unitaria sulle quantità offerte di un bene

Poichè, per una data tecnologia, vi è una relazione monotona crescente tra emissioni, E , e quantità prodotte, x , ovvero $E(x)$ con la derivata negativa, $dE/dx > 0$, imporre una tassa sulla produzione significa introdurre sulla singola impresa dei disincentivi indiretti ad inquinare.

Vediamo ora come analizzare quello che succede in aggregato, cioè nel mercato sul quale è stata introdotta l'imposta (analisi di equilibrio parziale). Come si ricorderà dalla microeconomia, aggregando le singole funzioni di offerta si ottiene la funzione di offerta aggregata di breve periodo, S (Figura 4.2). Come l'offerta della singola impresa, anche

⁵ In termini intuitivi, si può pensare ad un ipotetico esperimento in cui un'impresa sceglie una quantità a caso e poi prova ad aumentarla: se il maggior ricavo è superiore ai costi aggiuntivi allora l'impresa espande la produzione, nel caso contrario invece la contrae; tale processo di aggiustamento continuerà fin quando ricavo marginale e costo marginale non si eguagliano.

l'offerta aggregata trasla verso l'alto di un ammontare pari all'imposta t (da S a S'). Dato che l'equilibrio del mercato si ha nel punto di incontro tra domanda e offerta, l'effetto dell'imposta dipenderà dall'inclinazione relativa delle due funzioni. Nella Figura 4.2-a l'offerta è meno elastica della domanda cosicché l'introduzione di un'imposta provoca una forte riduzione della quantità di bene scambiato (si passa da E a E') e l'onere dell'imposta (pari a $\Delta p/t$) ricade soprattutto sui produttori. Nella Figura 4.2-b è descritta la situazione opposta in cui l'imposta dà luogo soprattutto a una risposta in termini di prezzo senza che si riducano molto né le quantità prodotte né, di conseguenza, le emissioni: in questo caso l'introduzione dell'imposta risulta inefficace rispetto all'obiettivo di ridurre le pressioni antropiche sull'ambiente.

Ovviamente, le elasticità rispetto al prezzo non rimangono immutate. Se nel breve termine, il consumatore può avere difficoltà a sostituire il bene il cui prezzo aumenta, dopo un certo lasso di tempo potrebbe trovare adeguati sostituti. Ad esempio, un forte e stabile aumento dei prezzi della benzina potrebbe condurre a un maggior uso di mezzi pubblici o a condividere l'auto con conoscenti per alcuni spostamenti.

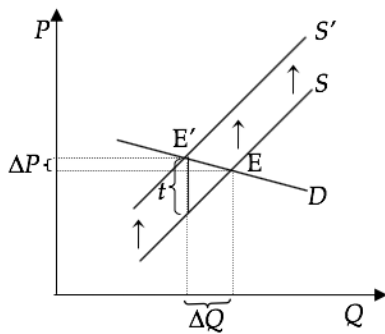


Figura 4.2-a. Domanda molto elastica

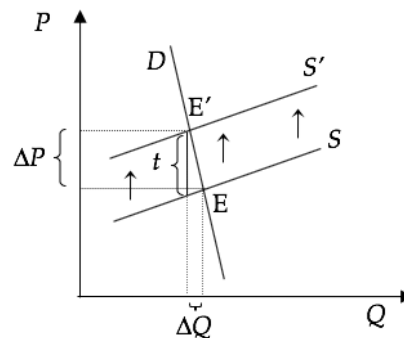


Figura 4.2-b. Domanda poco elastica

Figura 4.2. Introduzione di un'imposta unitaria sull'offerta in presenza di domanda più o meno elastica.

4.2.2 L'imposta sulle emissioni

Il caso di un'imposta sui beni/servizi prodotti è stato trattato a scopo illustrativo; in realtà le imprese dispongono di una gamma di opzioni tecniche che permettono di ridurre le emissioni di un determinato inquinante (anche se, a volte, ridurre un tipo di inquinamento ne aumenta altri). E' pertanto meglio, quando possibile, cercare di incidere in modo

diretto sull'inquinamento, ovvero sulle tecniche produttive, piuttosto che i livelli di produzione; se, ad esempio, si intende ridurre le emissioni di SO₂ è bene non gravare in generale l'elettricità ma distinguere a seconda di come è stata prodotta.

Per formalizzare una tassa diretta sull'inquinamento possiamo procedere come segue. Definiamo innanzitutto l'abbattimento (*abatement*), A , come la riduzione di emissioni (o più in generale di un dato impatto ambientale) rispetto al loro livello in assenza di imposte, E_0 . Se si considera, per semplicità, il caso di un'imposta unitaria sulle emissioni, l'impresa si trova di fronte ad un *trade-off* tra imposte e abbattimento: aumentando quest'ultimo da un lato riduce la base imponibile delle imposte, dall'altro sostiene dei costi, chiamati costi di abbattimento, $C(A)$. La scelta ottimale si ottiene dalla minimizzazione della somma dei costi di abbattimento e dell'imposta, $C(A)+\tau E$. Dato che il livello emissioni, E , è dato dalla differenza tra emissioni in assenza di imposte e abbattimento, $E=E_0-A$, il problema di minimizzazione dell'impresa può essere scritto come

$$\min C(A)+\tau(E_0-A)$$

La condizione del primo ordine per un minimo impone che la derivata di tale somma sia nulla, cioè che

$$Cmg(A)-\tau=0$$

L'impresa sceglierà dunque un livello di abbattimento A^* (e quindi di emissioni) tale da eguagliare costo marginale di abbattimento e imposta unitaria. Nella Figura 4.3 si è ipotizzato che i costi totali di abbattimento sono $C(A)=\frac{3}{4}A^2$, con la conseguenza che i costi marginali sono lineari, $Cmg(A)=1.5A$. Non è ovviamente sempre così, tuttavia è una forma funzionale abbastanza ragionevole che corrisponde all'idea di una difficoltà di abbattimento crescente via via che ci si allontana da un certo livello di inquinamento. In presenza di una imposta unitaria pari a 7,5 la minimizzazione della funzione obiettivo richiede che l'abbattimento ottimale sia pari a $A^*=5$, come anche disegnato nella parte destra della figura.

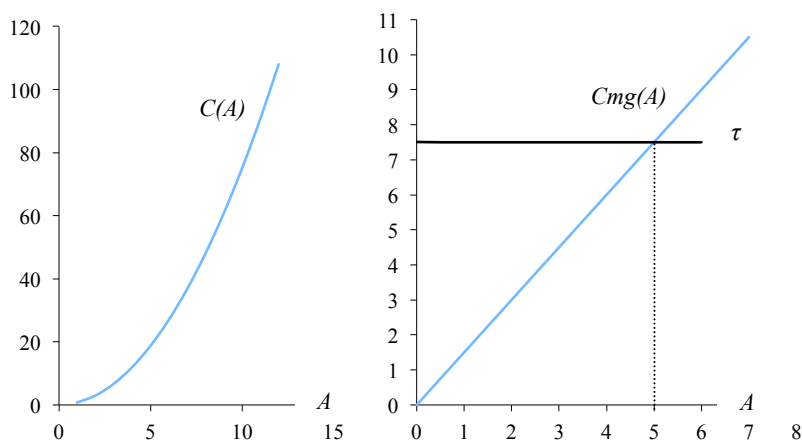


Figura 4.3. La scelta dell'abbattimento ottimale

Se vogliamo poi esprimere e visualizzare il problema in termini di emissioni basta usare la definizione che lega emissioni e abbattimento, $A=E_0-E$, che consente di formulare la decisione dell'impresa in termini di minimizzazione della somma $C(E_0-E)+\tau E$.

Considerando che il primo termine è una funzione composta, $C(A(E))$, la sua derivata è pari a $\frac{dC}{dA} \frac{dA}{dE}$ ovvero a $-Cmg(A)$. La condizione del primo ordine è dunque $-Cmg(A)+\tau=0$, ovvero, come sopra, $Cmg(A)=\tau$. In questo caso la rappresentazione dei costi di abbattimento è speculare rispetto a quella della Figura 4.3.

Occorre sottolineare che il concetto di costo di abbattimento è più complicato di quello che sembra. Innanzitutto è un costo privato, della singola impresa, mentre non necessariamente lo è per la società nel suo insieme; per evitare di complicare troppo il discorso, tralasciamo qui i molti aspetti rilevanti in proposito. Il discorso non è tuttavia semplice nemmeno a livello della singola impresa per via delle numerose strade che può seguire per abbattere: produrre di meno, introdurre misure "end of pipe" (ovvero "a valle") comprando dei filtri, aumentare l'efficienza produttiva riducendo gli sprechi di materiali, modificare i processi adottando tecnologie più pulite ... Si tratta di misure che richiedono tempi diversi e che hanno diversa portata e implicazioni.

Se vogliamo mantenere una certa semplicità di analisi, limitiamoci a considerare due possibilità, la prima ridurre la produzione del bene, la seconda fare degli investimenti I per migliorare la tecnologia produttiva, spendendo così $p_I I$. Le emissioni, dunque, vengono a dipendere non solo

dal prodotto (positivamente) ma anche dalle spese sostenute in tecnologia (negativamente). E' inoltre ragionevole ipotizzare che tali spesi abbiano rendimenti decrescenti: se è facile ridurre le emissioni quando sono a un livello elevato, lo è meno quando sono relativamente basse. Possiamo dunque scrivere

$$E(x,I) , \text{ con } E_x > 0 , E_I < 0 , E_{II} > 0$$

Il profitto diviene pertanto

$$\pi(x) = p_x x - CT(x) - t E(x, I) - p_I I$$

Le condizioni del primo ordine richiedono che le due derivate parziali siano nulle, ovvero che valgano contemporaneamente

$$\begin{aligned} \pi_x &= p_x - CMg(x) - t E_x = 0 \\ \pi_I &= -t E_I - p_I = 0 \end{aligned}$$

ovvero

$$\begin{aligned} p_x - CMg(x) &= t E_x \\ p_I / (-E_I) &= t \end{aligned}$$

La prima condizione richiede che il profitto marginale che si ottiene da un'unità⁶ di prodotto in più sia uguale all'imposta che si paga sull'aumento di emissioni conseguente all'aumento del prodotto. Se l'eguaglianza non valesse si riuscirebbe ad innalzare il profitto: se ad esempio si prendesse un livello produttivo x_1 tale per cui il primo termine fosse maggiore del secondo, l'impresa avrebbe convenienza ad aumentare x in quanto otterrebbe un aumento di profitto maggiore rispetto all'aumento di imposte. Considerato poi che cambiamenti x modificano, tranne che in ipotesi particolare, sia il profitto marginale che E_x , si può pensare che x venga fissato in modo da ristabilire l'eguaglianza. Si consideri inoltre che, in generale, le derivate parziali di E dipendono sia da x che da I ; ad esempio se E_x dipende anche da I la prima condizione viene influenzata anche da cambiamenti in I ; pertanto non si deve pensare che con la prima equazione si determini il livello ottimale di x e con la seconda quello di I .

⁶ Ci sia consentito di esprimerci in termini discreti, nonostante si utilizzi il calcolo infinitesimale.

Per quanto riguarda la seconda condizione, il primo termine, l'imposta, indica quanto costa all'azienda un'unità di emissioni aggiuntive. Il secondo termine esprime il costo per ridurre le emissioni di un'unità migliorando la tecnologia. Se ciò non risultasse chiaro si consideri un esempio in cui $p_I = 10$ e $-E_I = 2$, il cui rapporto dà 5. $-E_I$ esprime di quanto si riducono le emissioni in seguito ad un aumento unitario di I , in questo caso una riduzione pari a 2; pertanto per ridurre le emissioni di 1 basta acquistare $\frac{1}{2}$ di I e quindi spendere $10 \times \frac{1}{2}$, ovvero 5. Si comprende allora il significato dell'eguaglianza: presi due livelli di x e I , se l'imposta fosse più alta del costo necessario per ridurre le emissioni di un'unità, converrebbe all'impresa accrescere I . Tale aumento farebbe tuttavia ridurre $-E_I$ fino a ripristinare l'eguaglianza (come per la prima equazione ciò potrebbe avvenire anche riducendo la quantità prodotta x).

Con il medesimo ragionamento, la seconda condizione suggerisce che una riduzione dei prezzi dei miglioramenti tecnologici, ottenuta spontaneamente o attraverso politiche pubbliche, richiederebbe una riduzione equiproporzionale di $-E_I$, e dunque un aumento degli investimenti in tecnologie più "pulite" (e/o una riduzione di x).

Come esempio si ricavino i valori ottimali x^* e I^* usando come costo totale $CT(x) = x^2$ e emissioni $E(x, I) = x^2/(1+I)$, cioè la seguente funzione di profitto

$$\pi(x) = p_x x - x^2 - t x^2/(1+I) - p_I I$$

Derivando rispetto a x e a I e risolvendo il sistema si otterrà

$$x^* = \frac{1}{2} p_x - 2\sqrt{t p_I}$$

$$I^* = \frac{1}{2} p_x \sqrt{t p_I} - (1 + t)$$

4.2.3 Il principio "chi inquina paga" e il confronto tra imposte e sussidi

Le imposte costituiscono lo strumento di politica ambientale più vicino al principio "chi inquina paga", secondo cui chi provoca l'inquinamento è tenuto a pagare per i danni che genera. E' questo un principio accettato ormai da decenni a livello internazionale, e cardine della politica ambientale dell'Unione Europea. Con gli standard invece chi inquina non sopporta i costi esterni della propria azione, a patto che rientri nei limiti consentiti; lo stesso vale per i permessi negoziabili quando vengono distribuiti gratuitamente. I sussidi vanno addirittura in direzione opposta

rispetto al principio “chi inquina paga”: è la società che, attraverso il gettito fiscale, finanzia le imprese affinché riducano l’inquinamento.

Ci si può ora chiedere se i sussidi e le imposte, benché abbiano diversi effetti distributivi, si equivalgano nel ridurre l’inquinamento. La prima ovvia differenza è che i sussidi devono essere finanziati, alcune volte con imposte che hanno effetti distorsivi in altri mercati. Al tempo stesso, la reazione della singola impresa al sussidio sarà simile a quella nel caso di imposta. Come per le imposte, anche per i sussidi (unitari), la riduzione delle emissioni sarà fissata in modo da eguagliare costo marginale di abbattimento e il livello del sussidio: l’impresa infatti massimizzerà la differenza tra sussidio totale all’abbattimento e il relativo costo. Tuttavia, con i sussidi l’inquinamento generato è superiore. Infatti, nonostante le imprese adottino tecniche più “pulite”, la loro attività produttiva si espande per la riduzione dei loro costi provocata dai sussidi. Questo effetto può essere visualizzato con la Figura 4.2, interpretando l’introduzione del sussidio come uno spostamento dell’offerta da S' a S . Si potrà così anche notare come le differenze tra gli effetti dei due strumenti economici siano più accentuate quanto maggiore è l’elasticità della domanda rispetto al prezzo.

E’ però importante non dimenticare che la teoria economica propone di concedere sussidi alle attività che generino dei benefici sociali, ad es. al mantenimento di boschi che conservano “l’equilibrio ecosistemico”, e non di sovvenzionare i soggetti che inquinano per indurli a ridurre l’inquinamento. Inoltre, non si devono confondere i sussidi concepiti come strumento incentivante con quelli che vengono introdotti per mitigare gli effetti socio-economici avversi di nuove politiche ambientali. Questi sussidi, che spesso assumono la forma di sgravi fiscali o di crediti agevolati, sono transitori e mirano ad aiutare le imprese nella transizione imposta dai nuovi provvedimenti. Infine, si deve mettere in evidenza come molti dei sussidi esistenti non sono misure di politica ambientale - ad esempio quelli assegnati alle miniere di carbone o in varia forma all’industria petrolifera, all’agricoltura intensiva, o gli incentivi per acquistare auto nuove - e possono spesso avere effetti ambientale negativi.

4.3 Standard e imposte a confronto

In un modello ideale in cui vi è informazione perfetta, le imprese sono omogenee e la tecnologia rimane data, gli strumenti di prezzo o gli strumenti di quantità (*command and control*) si equivalgono sia in termini di efficienza che di efficacia. Nell’esempio della Figura 4.3, emissioni pari

a 5 possono essere ottenute sia con un'imposta pari a 7,5 sia con uno standard che obblighi l'impresa a non eccedere le 5 unità di inquinamento. Le differenze tra gli strumenti emergono quando si considerino modelli meno ideali. Nella realtà l'informazione è asimmetrica, come nel caso delle funzioni di costo di abbattimento che sono in genere note alle imprese ma non al regolatore. Dedicheremo in questo capitolo solo un cenno a questo caso, rinviandone l'esame dettagliato al capitolo 5. Esamineremo qui, invece, altri due importanti aspetti: il caso di innovazione tecnologica "verde" e quello di eterogeneità tra imprese nella loro capacità (e facilità) di abbattimento delle emissioni. Entrambi gli aspetti suggeriscono degli argomenti in favore delle imposte rispetto alla regolamentazione *command and control*; gli stessi argomenti possono valere, *mutatis mutandis*, in favore di incentivi economici in altre aree di politica ambientale; si può ad esempio discutere se l'accesso ai parchi naturali debba regolarsi per mezzo di un prezzo o di altri sistemi di restrizione. Allo stesso modo, nella gestione delle risorse naturali si può fare affidamento su politiche di incentivi economici (porre imposte sulla pesca) oppure sulla regolamentazione (quote di pesca o definizione di tecniche di pesca consentite e non). Come vedremo, tuttavia, le difficoltà informative del regolatore sopra richiamate spesso collocano in una posizione preferenziale gli strumenti *command and control*. Non si deve infine dimenticare che anche altri criteri, non solo quelli dell'efficienza e dell'efficacia, sono importanti per decidere tra strumenti alternativi: si deve tener conto, ad esempio, delle diverse conseguenze distributive sia intra- che inter-generazionali.

4.3.1 L'efficienza dinamica dell'imposta

Un importante pregio delle imposte rispetto alle limitazioni quantitative è che incentivano la riduzione dell'inquinamento nel tempo. Se una legge stabilisce che le emissioni di un'impresa non debbano superare un certo ammontare, questa non guadagna nulla riducendole di più di quanto fissato. E' vero che nel tempo si possono rendere le norme più rigide, tuttavia il cambiamento normativo richiede tempi lunghi e in ogni caso dipende dalla maggioranza politica del momento.

Le imposte invece stimolano sempre le imprese a ridurre l'inquinamento che generano. Per meglio comprendere questo aspetto ci si può aiutare con un grafico (Figura 4.4) in cui si parte da una situazione iniziale in cui la quantità abbattuta è pari a 0A come esito o di uno standard (S_t) che imponga quell'abbattimento oppure di un'imposta pari a t . Si immagina poi che un'innovazione tecnologica consenta di ridurre le

emissioni a un minor costo, ovvero che si riduca il costo marginale di abbattimento, da Cmg_0 a Cmg_1 .

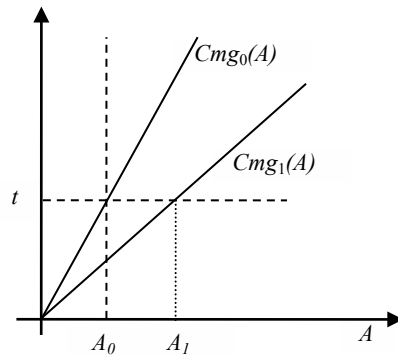


Figura 4.4. Confronto tra imposte e standard in presenza di progresso tecnologico

Quando il costo marginale scende in virtù del progresso tecnologico, con l'imposta le imprese avrebbero convenienza a aumentare l'abbattimento, portandolo ad $0B$, mentre in presenza di standard le imprese non avrebbero alcun incentivo modificare le quantità abbattute. Per incentivare le innovazioni in presenza di standard sarebbe necessario fissare nella normativa un progressivo irrigidimento degli standard che dia prospettive certe agli operatori e che consenta loro di anticipare i cambiamenti piuttosto che subirli. Questo tuttavia non è semplice per la difficoltà nel prevedere la velocità e l'entità con cui avviene il progresso tecnologico: se fosse più lento del previsto la progressività dei "paletti" imposti potrebbe imporre gravi danni economici alle imprese se fosse più veloce le imprese non avrebbero grandi incentivi ad adottare le migliori tecnologie in quanto lo standard sarebbe facilmente raggiunto, come nel caso illustrato in Figura 4.4.

4.3.2 L'efficienza statica: l' "efficacia" rispetto al costo in presenza di eterogeneità dei costi di abbattimento

Il punto di partenza consiste nel supporre, realisticamente, che i costi di abbattimento dell'inquinamento siano diversi – soprattutto nel breve periodo – per le varie imprese (e queste non hanno il minimo interesse a rivelarlo alla pubblica amministrazione, per cui l'informazione è asimmetrica). Quando introduciamo l'eterogeneità nei costi di abbattimento delle imprese, si mostra facilmente che le imposte risultano più efficienti, ovvero costituiscono il modo meno costoso per raggiungere

un certo obiettivo. In modo un po' impreciso si dice che sono più "efficaci rispetto al costo".

L'autorità competente potrebbe adottare una politica molto ecologica e pretendere che l'inquinamento da SO₂ si riduca a zero. Se l'unico modo per non generare SO₂ fosse smettere di produrre elettricità, sarebbe un'imposizione assurda, ma non lo sarebbe se esistessero altre forme per generare elettricità. Supponiamo tuttavia che l'autorità competente ceda alle istanze delle imprese (o dei lavoratori delle miniere di carbone), che non vogliono sopportare gli elevati costi necessari per evitare di emettere SO₂, o che ritenga che al di sotto di una certa soglia di emissioni i danni ambientali siano molto piccoli o nulli, e fissi un obiettivo più moderato: ridurre le emissioni di una certa quantità.

Per raggiungere tale obiettivo confrontiamo ora il caso di una norma quantitativa e di un'imposta. Supponiamo che nella regione ci siano solo due imprese i e j che generano SO₂ e che i rispettivi costi di abbattimento siano:

$$\begin{array}{ll} C^i(A) = A_i^2 & \text{Cmg}^i(A) = 2A_i \\ C^j(A) = \frac{1}{2} A_j^2 & \text{Cmg}^j(A) = A_j \end{array}$$

Supponiamo che le emissioni iniziali siano pari a 35 per la prima impresa e 25 per la seconda. Le autorità vogliono che le emissioni complessive si dimezzino, si riducano cioè di 30 unità. Si può immaginare di imporre una riduzione equiproporzionale alle imprese in modo che l'impresa i emetta 17.5 e la j emetta 12.5. Alternativamente si può imporre un limite alle emissioni di ciascuna impresa pari a 15 unità di emissioni ciascuna. Ai fini del nostro ragionamento, le due differenti ipotesi si equivalgono. Per semplicità scegliamo la seconda ipotesi, che impone all'impresa i di abbattere $A_i = 20$ e alla j $A_j = 10$; i rispettivi costi totali sono pari a 400 e 50 per un totale di 450.

Se invece stabiliamo un'imposta t per ogni unità di inquinamento, intuitivamente si vedrà che all'impresa i , i cui costi di disinquinamento sono maggiori, converrà ridurre di meno le emissioni di SO₂ rispetto all'impresa j , la quale preferirà abbattere una quantità maggiore di inquinamento – benché questo comporti dei costi aggiuntivi – e pagare meno tasse. Come si è già visto, ciascuna impresa fisserà un livello di abbattimento tale da eguagliare costo marginale e imposta, ovvero, $2A_i = t$ e $A_j = t$. Queste due equazioni di comportamento vanno messe a sistema con l'equazione che descrive l'obiettivo desiderato da parte delle autorità, ovvero che $A_i + A_j = 30$. Dalle prime due equazioni si ottiene $2A_i = A_j$ equazione che può essere sostituita nella terza per ottenere $A_i + 2A_i = 30$ che è verificata per $A_i = 10$; di conseguenza $A_j = 20$ e l'imposta che

raggiunge l'obiettivo di una riduzione di 30 unità di emissioni è pari a $t=20\text{€}$. I costi di abbattimento saranno pari rispettivamente a 100 e 400 per un totale di 300, con un risparmio di 150 rispetto all'introduzione degli standard.⁷

La Figura 4.5 offre la rappresentazione grafica di questo esempio. La particolarità del grafico è che l'abbattimento dell'impresa j va letto da destra verso sinistra e che il suo costo marginale ha come origine l'ammontare totale di abbattimento desiderato. In questo modo preso un punto sull'asse delle ascisse rappresenta l'abbattimento di una e dell'altra, garantendo così che la loro somma eguagli l'abbattimento desiderato. Con l'imposta t i rispettivi abbattimenti sono determinati dall'eguaglianza dei costi marginali con t cosicché il costo totale di abbattimento per l'impresa i è pari al triangolo con tratteggio verticale, mentre quello della j è pari al triangolo con il tratteggio orizzontale. Nel caso di standard le emissioni sono determinate dalla linea verticale tratteggiata: i costi per l'impresa i sono pari al triangolo ABC, quelli per l'impresa j al triangolo CDE. L'aggravio di costo derivante dall'uso di standard è rappresentato dall'area in grigio.

La tabella 4.1 riassume i principali esiti di questo esempio consentendoci anche di discutere degli effetti distributivi. (Si faccia tuttavia attenzione al fatto che l'esempio non considera il fatto che le imprese tenderanno a scaricare l'imposta – o i costi di inquinamento – sul prezzo del prodotto). Innanzitutto, la tabella rende evidente il motivo della maggiore efficienza delle imposte: l'impresa j ha costi marginali di abbattimento minori e pertanto si fa carico di una maggior quota di riduzione di emissioni. Questo tuttavia non vuol dire penalizzare chi è "ambientalmente" più efficiente: l'impresa j , proprio per la sua "superiorità" ambientale paga meno imposte rispetto all'altra impresa e sopporta un costo complessivo (che include cioè anche le imposte) minore. Ciò conferma quanto visto nel paragrafo precedente, che le imposte introducono un incentivo dinamico a migliorare le proprie performance ambientali.

⁷ La maggior efficienza delle imposte rispetto agli standard è stata formalmente dimostrata dal cosiddetto "teorema di Baumol-Oates". Vale la pena di avvertire che il teorema implicherebbe la stessa imposta per unità di inquinamento solo se il danno ambientale dipendesse unicamente dalle emissioni totali, indipendentemente dalla distribuzione tra le varie sorgenti di inquinamento. Se, come spesso accade, ha rilievo anche la distribuzione spaziale dell'inquinamento, allora l'efficienza esige tasse differenziate in base al danno marginale di ogni emissione, cosa che comporterebbe maggiori difficoltà amministrative.

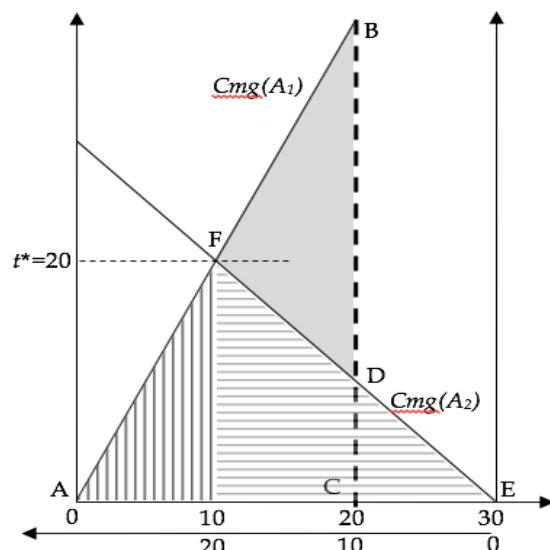


Figura 4.5 Confronto imposte-standard in presenza di eterogeneità dei costi di abbattimento

Tuttavia, è chiaro che le imposte sono in genere più onerose per le imprese in quanto sono obbligate a pagare per tutte le unità di inquinamento, mentre quando vi è una norma devono ridurre le emissioni solo fino a un certo punto e non devono sopportare alcun costo per le emissioni al di sotto di un certo livello. Nel nostro esempio, le imprese *i* e *j* sopportano rispettivamente un costo di abbattimento pari a 400€ e 50€, mentre sostengono un costo complessivo di 600€ e 300€ nel caso dell'imposta. Risulta dunque comprensibile il perché le imprese si oppongano allo strumento fiscale e che preferiscano gli standard e, ancor più i sussidi che, come vedremo, rovesciano il principio “chi inquina, paga” in “chi inquina meno, riceve”.

D'altronde, il gettito fiscale di 600€ (500€+100€) rappresenta un costo monetario per le imprese ma non può considerarsi un costo per la società quando si confrontano politiche alternative; a differenza delle risorse che si destinano a ridurre l'inquinamento e che si sottraggono ad altri impieghi, i redditi da imposta sono disponibili, ad esempio, per costruire scuole, assumere medici, effettuare interventi di ripristino ambientale. Come esempio ipotetico, potrebbero essere restituite, in somma fissa, alle imprese: se venissero restituite 250€ a testa: l'impresa *j* avrebbe la stessa perdita che nel caso di imposte, la *i* di poco superiore, da 400€ a 450€.

Tabella 4.1. Confronto imposte-standard in presenza di eterogeneità dei costi di abbattimento

| | Emissioni iniziali | Abbatti- mento | Emiss. finali | Costi di abb. $A_i^2, \frac{1}{2}A_j^2$ | Imposta ($t=20$) | Costi per la politica ambientale |
|------------------|-----------------------|-------------------|------------------|--|-----------------------|--|
| <i>STANDARD</i> | | | | | | |
| Impresa <i>i</i> | 35 | 20 | 15 | 400 | - | 400 |
| Impresa <i>j</i> | 25 | 10 | 15 | 50 | - | 50 |
| Totale | 60 | 30 | 30 | 450 | - | 450 |
| <i>IMPOSTA</i> | | | | | | |
| Impresa <i>i</i> | 35 | 10 | 25 | 100 | 500 | 600 |
| Impresa <i>j</i> | 25 | 20 | 5 | 200 | 100 | 300 |
| Totale | 60 | 30 | 30 | 300 | 600 | 900 |

4.3.3 Limiti delle argomentazioni precedenti

Finora abbiamo considerato che le autorità di politica ambientale avessero le informazioni necessarie per introdurre il livello di imposta atto a raggiungere gli obiettivi di emissione desiderati. Nella realtà il regolatore può solo fare previsioni sulle emissioni conseguenti a diversi livelli di tassazione. Non conoscendo i costi di abbattimento delle imprese, né fino a che punto queste si comporteranno “razionalmente”, né le elasticità-prezzo delle domande (molto importanti per comprendere fino a che punto le imprese riusciranno a scaricare l’onere dell’imposta sui consumatori), le autorità potrebbero trovare il livello imposta che consegua l’obiettivo ambientale solo attraverso un lungo processo di tentativi, di “*trial and error*”. Ciò, tuttavia, è poco plausibile in quanto, benché le imposte siano modificabili, non è politicamente facile farlo; oltre a ciò un’elevata incertezza sulle imposte future danneggia le imprese che avrebbero difficoltà a pianificare i propri investimenti. Per visualizzare il problema che deriva dalle asimmetrie informative si consideri, ad esempio, la Figura 4.6. In questo caso il costo marginale di abbattimento stimato, Cmg^S , è inferiore a quello vero, Cmg^V , cosicché quando le autorità fissano un livello di imposta per ottenere un livello di emissioni pari ad E^* , il livello di emissioni che effettivamente si realizza, E^\wedge , è molto più alto. E’ ovvio che il mancato raggiungimento dell’obiettivo diviene di importanza cruciale in presenza di soglie limite e di danni gravi e/o irreversibili.

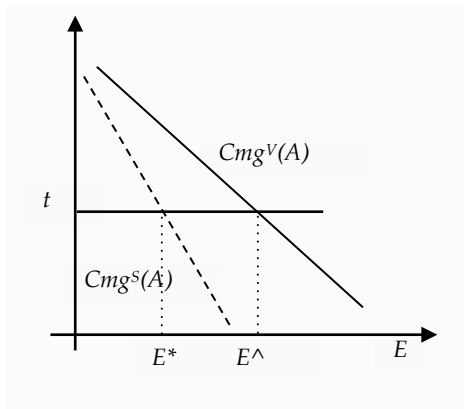


Figura 4.6. Le emissioni in caso di errore nella stima dei costi marginali di abbattimento

Pertanto, così come in termini di efficienza ci sono argomentazioni a favore delle imposte, in termini di efficacia la regolamentazione diretta presenta dei vantaggi.

Infine è bene ricordare come le argomentazioni in favore di incentivi di prezzo suppongono, come è normale in microeconomia, che le imprese decidano in base ad un rigido principio di minimizzazione dei costi. Anche se in situazioni molto competitive questo può succedere (almeno nel lungo periodo), di solito le imprese si comportano seguendo determinate consuetudini e, a seconda delle pressioni cui sono soggette, approfitteranno o meno delle opportunità di ridurre i costi. Herbert Simon, premio Nobel per l'economia nel 1978, si riferì decenni fa a questo comportamento definendolo "razionalità limitata" o come caratterizzato dalla ricerca di soluzioni "soddisfacenti" piuttosto che inattuabili soluzioni "massimizzanti". Non è da escludere che un'impresa che deve sopportare una nuova imposta sull'inquinamento semplicemente lo scarichi sul prezzo, benché possa ridurre l'inquinamento prodotto in modo più facile, con un risparmio netto. Può anche essere che la riduzione delle imposte ambientali non sia una delle priorità dell'impresa e che pertanto tenda a comportarsi come prima, cosa che è molto probabile specialmente quando le imposte ambientali rappresentano una piccola parte dei costi totali e se l'impresa si trova in un mercato poco competitivo.

La regolamentazione normativa, invece, esigendo un determinato comportamento, pena multe o altre sanzioni amministrative o addirittura il carcere, eserciterà una pressione esterna molto più forte diretta a cambiare

un comportamento. Questo si spiega non solo in termini economici (l'aspetto pecuniario della sanzione) ma ricorrendo all'idea che l'uomo è sia *oeconomicus* che *sociologicus*, ovvero, agisce sia sotto la spinta dell'azione razionale volta a perseguire i propri obiettivi al minor costo che come membro di una società. In questo senso la sfera degli scambi, quella economica, e la sfera etica sono relativamente separate, essendovi ad esempio, in tutte le società, beni o servizi che non si considera giusto che siano oggetto di transazioni commerciali. Quando qualcosa passa da una sfera all'altra cambiano i motivi dell'azione. Un esempio classico è uno studio comparativo sul sistema per la raccolta del sangue negli USA e in Gran Bretagna (Titmuss 1972). Il sistema commerciale, quello degli USA, risultò inferiore in termini di efficienza economica e amministrativa, prezzo e qualità del sangue, con costi unitari da 5 a 15 volte più alti. La tesi dello studio, corroborata dalle risposte a un questionario, è che la commercializzazione scoraggia i donatori volontari e ne altera la natura, facendolo cessare di essere quello speciale dono che in molte occasioni ha lo speciale valore di salvare la vita. In modo analogo introdurre imposte sull'inquinamento rischia dunque di ottenere effetti contrari a quelli sperati: spostare l'ambiente nella sfera economica, sancendo la liceità da un punto di vista sociale della commercializzazione della sua qualità rischia infatti di aumentare le pressioni esercitate su di esso. Questo razionalizzerebbe, forse, il perché molti ambientalisti si oppongono a strumenti economici, preferendo insistere sulla dimensione etica: l'ambiente, come valore, e non come interesse, deve essere gestito con criteri etici, politici e sociali e non secondo criteri economici in modo che gli individui si rapportino ad esso non come consumatori, bensì come cittadini.

4.4 Permessi di inquinamento negoziabili

I permessi (licenze o diritti) negoziabili di inquinamento nascono per superare, da un lato, l'inefficienza degli standard quando le imprese hanno costi di abbattimento diversi, dall'altro la possibile inefficacia delle imposte quando i costi di abbattimento non sono noti al regolatore con certezza. Come per gli standard, l'autorità di politica ambientale stabilisce un obiettivo in termini di livello complessivo di emissioni e fissa di conseguenza un limite massimo per ciascuna impresa. A differenza degli standard, tuttavia, le imprese possono emettere quantità minori e vendere le loro quote a imprese che invece vorrebbero emettere oltre il limite a loro assegnato; in questo modo, come con le imposte sulle emissioni, ciascuna

impresa non è obbligata ad un uguale livello di emissioni bensì può sceglierne il livello ottimale in funzione dei propri costi di abbattimento.

Il primo passo è decidere quante emissioni di un certo inquinante, ad esempio tonnellate annue di SO₂, sono considerate accettabili rispetto ad un certo livello qualitativo desiderato del corpo recettore. Si immagini che, mediante un processo scientifico-politico di valutazione sociale, il decisore politico ritenga necessario ridurre le emissioni del 30%.

Il secondo passo è assegnare i permessi. Un modo è quello di venderli mediante asta alle imprese della regione. Un altro modo, quello più frequente in pratica, è distribuirli gratuitamente in base alle quote storiche di inquinamento; in questo modo ciascuna impresa avrà permessi per il 30% in meno rispetto alle proprie emissioni originarie. Si noti che questo criterio è discutibile in quanto “premia” le imprese che fino a quel momento hanno inquinato maggiormente e che, per questo motivo, si vedono attribuire molti permessi di emissione. Al tempo stesso, ridurre più che proporzionalmente il loro diritto a emettere, significherebbe ridurre in modo drastico e non graduale il loro livello assoluto di emissioni, con gravi conseguenze economiche. Ovviamente molti sono i possibili criteri di assegnazione gratuita. Nella generazione di elettricità, ad esempio, si possono attribuire i permessi in base alla potenza installata (o secondo i kwh prodotti nell’anno passato o la media degli anni precedenti), differenziando se necessario in base al tipo di combustibile utilizzato nella centrale termica. In ogni caso, l’assegnazione iniziale dei diritti è problematica dal punto distributivo e rappresenta una significativa fonte di conflitto.⁸

Ad ogni modo, comunque si distribuiscano i diritti, se si forma un mercato di permessi, l’impresa ha un costo per inquinare: potrebbe avere un costo effettivo quando deve acquistare permessi per inquinare di più

⁸ Spesso si insiste sul fatto che il modo di assegnazione (gratuito o all’asta) non ha importanza né per quanto inquinamento si produrrà nel complesso né per la sua distribuzione tra imprese. Ciò non è in generale vero in quanto la funzione di domanda di permessi ne sarà influenzata: nel primo caso i costi di tutte le imprese aumentano, mentre nel secondo caso alcune imprese sopportano costi aggiuntivi, e altre fanno affari vendendo permessi. In definitiva ciò influenzerà il numero e le dimensioni delle imprese e dunque il livello di inquinamento complessivo. Come si vedrà, darli gratuitamente significa concedere delle rendite di scarsità che possono diventare ostacoli all’ingresso di nuovi competitori. La differenza negli effetti delle diverse modalità di assegnazione tuttavia non emerge dalla analisi marginalista di breve periodo, che è alla base anche di questo paragrafo, che prende come dato il numero delle imprese e la loro dimensione.

rispetto a quanto potrebbe, oppure un costo opportunità⁹ che deriva dai proventi che avrebbe potuto ottenere se avesse venduto i permessi anziché utilizzarli. Il costo di emettere è pertanto in ogni caso pari al prezzo dei permessi negoziabili, p_N , moltiplicato per le emissioni prodotte, E .

L'impresa si trova dunque a decidere quanto le convenga ridurre l'inquinamento iniziale. A tal fine minimizza la somma del costo di abbattimento $C(A)$ e del costo per le emissioni $p_N E$. Si trova dunque di fronte allo stesso problema che ha nel caso delle imposte, con l'unica differenza che ora è il prezzo, p_N , anziché l'imposta t , a determinare il costo di emettere. Ricordando che $E = E_0 - A$, la somma di costi che l'impresa deve sostenere può essere espressa o in funzione della variabile abbattimento o della variabile emissioni, cioè o $[C(A) + p_N(E_0 - A)]$ oppure $[C(E_0 - E) + p_N E]$. Dalla condizione di minimizzazione del primo ordine, si intuisce che la funzione di domanda lorda di permessi (cioè il livello di emissioni desiderato) è rappresentata dal costo marginale di abbattimento (se si segue la prima formulazione), oppure dal vantaggio marginale che si ottiene con un minor abbattimento (è questa seconda formulazione che è illustrata in Figura 4.7). In corrispondenza del livello di prezzo che si determina sul mercato, la curva di domanda indica il valore del livello ottimale di emissioni, E^* . La curva di domanda netta, invece, la otteniamo dalla differenza tra la domanda lorda e i permessi che sono stati eventualmente assegnati all'impresa. Una domanda netta negativa significa che all'impresa converrà non utilizzare tutti i permessi e offrirne una parte sul mercato.

Per vedere il comportamento del sistema nel suo complesso possiamo confrontare la quantità complessiva di permessi fissata dalle autorità (un'offerta pertanto verticale in quanto non dipende dal prezzo) con la domanda aggregata lorda, che si ottiene mediante la somma orizzontale dei costi marginali di abbattimento delle singole imprese. Nella Figura 4.8 si descrive il caso (del tutto ragionevole) di una domanda aggregata decrescente, nulla per un livello di prezzo elevato, uguale o superiore ad h , (in questo caso le emissioni complessive sarebbero zero, possibile solo quando il bene cessa di essere prodotto), pari al livello di emissioni senza regolamentazione se il prezzo dei permessi è zero. Data una certa offerta, S , il prezzo di equilibrio di mercato è pari a p .

⁹ Il costo opportunità è una nozione fondamentale nella teoria economica. Quando si prende una decisione e si intraprende una certa azione si rinuncia ad altre alternative. Il guadagno dell'alternativa più profittevole a cui si rinuncia è il costo opportunità. Vivere in una casa di proprietà, ad esempio, significa rinunciare al guadagno che si conseguirebbe qualora la si vendesse e si investisse il ricavato in un'attività economica alternativa.

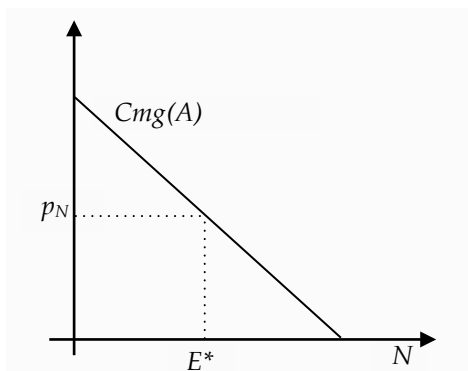


Figura 4.7. Il livello di emissioni ottimali per la singola impresa nel caso dei permessi

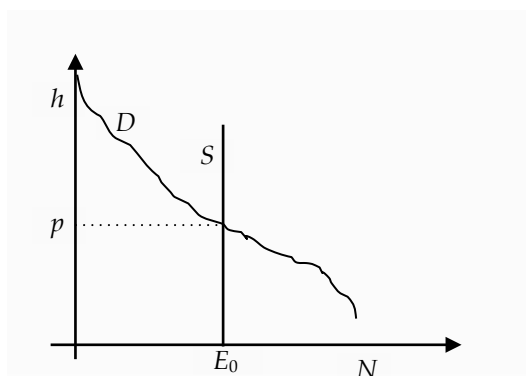


Figura 4.8. L'equilibrio sul mercato dei permessi

Si può a questo punto comprendere il perché i permessi negoziabili riescano a combinare i vantaggi delle imposte e degli standard. Per vederne l'efficienza vale l'esempio fatto per confrontare imposte e *standard*, con l'accortezza di usare il simbolo p_N anziché t ! Si potrebbe, inoltre, seguendo lo stesso esempio, calcolare se l'inquinamento ottimale, E^* , è superiore o inferiore ai permessi, N , che ciascuna impresa possiede; nel primo caso l'impresa sarebbe acquirente netto, nel secondo venderebbe la parte eccedente. Se i costi marginali di abbattimento di ciascuna impresa sono uguali al prezzo dei permessi si avrà, tranne che in casi particolari, l'uguaglianza tra domanda netta e offerta netta di permessi. Nell'esempio, se a ciascuna impresa venisse assegnato gratuitamente lo

stesso numero di permessi, l'impresa X ne domanderebbe 5 e la Y ne offrirebbe 5.

Per vedere la migliore efficacia dei permessi rispetto alle imposte si ricordi che a causa delle imperfezioni informative, con le imposte non si è certi *a priori* di quale sarà il livello finale di inquinamento; il regolatore, per cercare di raggiungere un determinato obiettivo di riduzione delle emissioni è costretto a difficili e onerosi studi per stimare i costi marginali di abbattimento. Con i permessi negoziabili l'obiettivo quantitativo è fissato cosicché l'efficacia, nonostante sia incerta per i motivi visti nel paragrafo sugli standard, sarà comunque maggiore rispetto al caso delle imposte.

A prima vista, dunque, i diritti negoziabili sembrano lo strumento migliore, rendendo compatibili due proprietà desiderabili, l'efficienza propria delle imposte e l'efficacia propria della regolamentazione diretta o degli standard quantitativi. Non è tuttavia così in quanto il loro funzionamento richiede la nascita e il funzionamento efficiente del loro mercato. Già è difficile promuovere la concorrenza in mercati esistenti; nel caso dei permessi, se le imprese che intervengono sono poche, come è plausibile immaginarsi almeno nelle fasi iniziali, i diritti saranno degli efficaci strumenti di concorrenza: le imprese potranno porre in essere pratiche oligopolistiche di strategia di prezzo o di tesaurizzazione dei permessi (cosa che non è negativa dal punto di vista della politica ambientale, ma lo è da altri punti di vista) allo scopo di danneggiare imprese già presenti o di porre delle barriere all'entrata di nuove imprese, a meno che l'autorità competente non riservi parte dei permessi per venderli o assegnarli a nuove imprese. Se prevalessero gli aspetti strategici gli scambi sul mercato sarebbero dunque ridotti al punto da inibire l'esistenza di un mercato ben funzionante. Vi è poi anche un motivo pratico che determina un numero assai ridotto di scambi: proprio per superare le resistenze di coloro che sono sul mercato, il numero dei permessi assegnato è spesso eccessivo cosicché nessuno o quasi desidera acquistare permessi. I permessi negoziabili rischiano dunque di essere, al di là delle intenzioni teoriche, degli standard molto permessivi per le fonti inquinanti esistenti e un grosso ostacolo per chi volesse entrare sul mercato.

Vi sono poi ulteriori ragioni che riguardano specificatamente alle proprietà di costo-efficienza del sistema dei permessi negoziabili. La prima, che riguarda anche le imposte, è che le imprese possono agire in modo "sub-ottimale", senza minimizzare i costi. La seconda è che, nonostante quanto ipotizzato dalla teoria, nella realtà le imprese danno più

importanza al costo di acquisto che e al costo opportunità (e risulta più efficace fare pagare per inquinare che dare la possibilità di risparmiare riducendo l'inquinamento). La terza è relativa ai costi, presenti comunque in ciascun mercato, per realizzare le transazioni che assorbono parte dei benefici del sistema dei permessi.

Sempre da un punto di vista pratico vi è infine il fatto che dall'imposizione fiscale si ottiene del gettito che può essere utilmente reimpiegato, ad esempio, in misure di miglioramento ambientale: non è questo il caso dei permessi negoziabili dato che l'assegnazione è solitamente gratuita.

4.5 Altri strumenti di politica ambientale

4.5.1 Responsabilità legale

4.5.2 Riuso, riciclaggio e deposito cauzionale

4.5.3 Strumenti volontari

4.5.4 Spinte gentili: i nudge