



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI**  
**"M.FANNO"**

**CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA E MANAGEMENT**

**PROVA FINALE**

**I CRITERI DI DISTRIBUZIONE INIZIALE DEI PERMESSI DI EMISSIONE**  
**TRASFERIBILI: TEORIA E PRATICA**

**RELATORE:**

**CH.MO PROF. CESARE DOSI**

**LAUREANDO: THOMAS SPEHNJAK**

**MATRICOLA N. 1022148**

**ANNO ACCADEMICO 2016 – 2017**

## **Indice**

<b>INTRODUZIONE</b> .....	4
<b>CAPITOLO 1- I PERMESSI TRASFERIBILI E I DIVERSI CRITERI DI DISTRIBUZIONE INIZIALE</b> .....	5
1.1 Perché i permessi trasferibili?.....	5
1.2 Il sistema del <i>cap and trade</i> .....	7
1.3 I diversi metodi di distribuzione iniziale dei permessi trasferibili .....	11
<b>CAPITOLO 2- I METODI DI DISTRIBUZIONE E IL DIBATTITO TEORICO</b> .....	15
2.1 Metodi diversi: stesso risultato? La questione dell'efficienza.....	15
2.2 Il potere di mercato .....	16
2.3 I costi di transazione .....	17
2.4 La questione del “ <i>carbon leakage</i> ” .....	19
2.5 Aspetti distributivi .....	20
2.6 Conseguenze sull'equilibrio economico: utilizzo degli eventuali proventi.....	21
2.7. Aspetti economico-giuridici dell'assegnazione .....	21
<b>CAPITOLO 3 - I METODI DI DISTRIBUZIONE IN PRATICA: STATI UNITI, EUROPA E CINA</b> .....	27
3.1 Il mercato per le emissioni di SO <sub>2</sub> negli Stati Uniti.....	27

3.2	Il mercato per le emissioni di CO <sub>2</sub> dell'Unione Europea: l'EU ETS .....	30
3.3	Il futuro mercato per le emissioni di CO <sub>2</sub> in Cina .....	35
	<b>CONSIDERAZIONI FINALI .....</b>	<b>37</b>
	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....</b>	<b>39</b>

## INTRODUZIONE

Tra gli strumenti di politica ambientale sviluppati nel corso degli anni, uno in particolare ha conquistato recentemente un ruolo di primo piano all'interno del dibattito teorico e dell'applicazione pratica: i permessi trasferibili. Si tratta di uno strumento che impone un limite complessivo (un cosiddetto “*cap*”, da cui il nome con cui è più comunemente noto tale strumento, “*cap and trade*”, limite e scambio) ad una certa attività dannosa e lo ripartisce in singoli limiti a ciascuna fonte di attività nella forma di permessi trasferibili, consentendone cioè lo scambio in modo da mantenere comunque invariato il limite complessivo e da ridurre il costo di applicazione della regolamentazione.

Il presente lavoro si propone di esaminare nella teoria e nella pratica un aspetto che riveste un ruolo di primaria importanza nell'applicazione di tale strumento e di estremo interesse per la quantità di questioni poste a livello economico, giuridico e politico: la distribuzione iniziale dei permessi. La teoria economica prevede che, se i diritti di proprietà sono ben definiti e il mercato è efficiente, la distribuzione finale dei permessi (e pertanto quanta riduzione di attività dannosa la singola fonte genererà) non dipenderà dalla distribuzione iniziale ed il risultato sarà il raggiungimento dell'obiettivo di politica ambientale al costo minimo per la società.

Tuttavia, nel mondo reale, tali condizioni non si verificano pienamente e pertanto la scelta della modalità di distribuzione dei permessi ha un impatto in taluni casi rilevante sull'efficacia e l'efficienza complessiva di un sistema di *cap and trade*. Scopo di questo lavoro è indagare se, in che misura e in quali circostanze la proprietà di indipendenza sia verificata e le possibili conseguenze che i diversi criteri di assegnazione iniziale dei permessi trasferibili possono avere sull'efficacia di un sistema di *cap and trade*.

Il lavoro sarà così strutturato. Il primo capitolo introdurrà lo strumento dei permessi trasferibili, descrivendone il funzionamento dal punto di vista economico, e i diversi modi possibili di distribuzione dei permessi. Nel secondo capitolo verrà proposta una sintesi del dibattito teorico sviluppatosi attorno alla questione dell'assegnazione iniziale. Il terzo capitolo offrirà, infine, una panoramica di come essa sia, nella pratica, stata affrontata nei principali sistemi di *cap and trade* fin qui adottati nel mondo.

# CAPITOLO 1- I permessi trasferibili e i diversi criteri di distribuzione

## iniziale

### 1.1 Perché i permessi trasferibili?

La teoria economica ha suggerito diversi metodi per affrontare il problema delle esternalità e dei beni pubblici che, inevitabilmente, ogni società si trova a dover risolvere. Tale problema si verifica ogniqualvolta una certa azione da parte di un individuo modifica in maniera diretta il benessere di qualcun altro senza che sia stata chiesta un'autorizzazione per tale azione o vi sia modo di escludere il soggetto che riceve tale variazione del benessere dalle conseguenze dell'azione del primo. Il problema consiste nel fatto che, in assenza di misure correttive, i singoli agenti tenderanno a non includere le conseguenze subite dagli altri nel compiere le proprie attività, producendo in misura eccessiva (o insufficiente) alcune azioni dannose (o benefiche) per altri, poiché scaricheranno i costi (i benefici) su questi. Quando il danno ha come oggetto un bene pubblico (e pertanto i soggetti colpiti sono numerosi) quale l'ambiente, entrano in campo la politica e l'economia ambientale.

La soluzione più ovvia a tale problema consiste nella responsabilità giuridica, civile, ma in alcuni casi anche penale, per le azioni dannose commesse. E' questo il caso delle sanzioni e pene per alcuni veri e propri disastri ambientali, quali l'incidente nel Golfo del Messico dell'estate 2010 nel quale milioni di litri di petrolio sono stati riversati nell'oceano a seguito dell'esplosione di una piattaforma petrolifera *offshore*. Molto spesso, tuttavia, a causa della natura delle attività, non esiste una chiara definizione dei diritti e degli obblighi o di specifici comportamenti che le persone devono tenere. In diversi casi una certa attività che può risultare dannosa, può, addirittura, essere benvenuta. Si pensi, ad esempio, all'inquinamento da traffico privato nelle grandi città. L'obiettivo non è certo eliminarlo tout court. In una certa misura, infatti, guidare veicoli privati che inquinano in un centro urbano è di estrema utilità per gli individui e, di conseguenza, per la società nel suo complesso. Guidarne troppi, però, aumenta i danni sociali dovuti, in primo luogo, all'inquinamento. Si tratta di definire, pertanto, il giusto livello di una certa attività.

Si definiscono tradizionalmente due tipi di misure volte a mitigare le esternalità ambientali negative: interventi di regolamentazione diretta e strumenti economici.

Con i primi (detti anche "*command and control*") il governo o l'autorità competente impongono ai soggetti destinatari dell'intervento dei requisiti, quali, ad esempio, una percentuale di riduzione dell'inquinamento da parte di ciascuna industria o degli standard

tecnologici per lo svolgimento di una certa attività. Chi non li rispetta incorre in una misura punitiva. I secondi mirano ad ottenere lo stesso risultato tramite incentivi economici. Un esempio è rappresentato da tasse ambientali sull'acquisto di benzina.

Non del tutto inaspettatamente, gli economisti preferiscono, generalmente, il secondo approccio. Una ragione per tale preferenza risiede nel fatto che, tipicamente, le attività destinatarie di tali misure hanno costi diversi di abbattimento e si potrebbero pertanto ridurre i costi complessivi regolamentando solo chi ha costi più bassi o differenziando comunque gli standard imposti ai singoli agenti. Tuttavia, poiché, normalmente, il governo non è a conoscenza dei costi individuali, si potrebbe risolvere, o quantomeno attenuare, il problema informativo, inducendo gli inquinatori a “rivelare” le proprie funzioni di costo. Inoltre, se anche le imprese dovessero avere costi identici nell'applicazione della regolamentazione, esse saranno incentivate a trovare il modo più efficiente per raggiungere l'obiettivo di legge.

Tradizionalmente, l'approccio di tipo economico più seguito è stato quello di introdurre tasse (o sussidi) ambientali. La tassa (detta anche “pigouviana”, dal nome dell'economista inglese Arthur Pigou che l'ha ispirata) viene applicata ad una certa quantità di attività dannosa e fa sì che gli agenti inquinanti internalizzino il costo sociale dell'attività. In questo modo i costi marginali di applicazione della regolamentazione saranno uguali tra tutte le imprese, raggiungendo, così, la condizione necessaria per l'efficienza (Hahn e Stavins, 2010). Saranno le singole imprese a valutare se conviene continuare a svolgere l'attività dannosa, o ridurla per evitare l'onere fiscale. Solo chi ha un costo inferiore (nella forma di profitti persi) alla tassa rinuncerà all'attività dannosa, raggiungendo l'obiettivo di efficienza che la tassa si propone.

Non sorprende che tale approccio sia generalmente osteggiato dalle imprese. In ogni caso, infatti, l'impresa deve pagare, sia si tratti di adeguarsi alla regolamentazione (nella forma di profitti persi), sia di non farlo e continuare l'attività precedente (con la tassa sulle emissioni).

A partire dal lavoro di Ronald Coase (1960), è stato possibile concepire la questione delle esternalità e dei beni pubblici come un problema di incompleta definizione di diritti di proprietà (Hahn e Stavins, 2010). In un fondamentale articolo, l'economista inglese afferma che il problema dei beni pubblici deriva dal fatto che non esistono dei diritti di proprietà ben definiti per certe categorie di beni o attività. Per Coase, non è importante tanto che sia chi danneggia a dover pagare, quanto che sia stabilito un diritto di proprietà per quella attività e che esso sia trasferibile sul mercato (Coase, 1960). La negoziazione bilaterale tra chi genera e chi riceve l'esternalità, in assenza di costi di transazione e di effetti reddito e se i diritti sono ben definiti, condurrà allo stesso risultato efficiente, a prescindere da come i diritti vengono assegnati inizialmente (Hahn e Stavins, 2010). Tale risultato è noto come “teorema di Coase”

e l'indipendenza della distribuzione finale da quella iniziale come "proprietà di indipendenza" (Hahn e Stavins, 2010, p.2).

Stabilire a chi spetta in primo luogo il diritto a compiere una certa attività, secondo Coase, se da un lato incide sul benessere dei singoli, non incide, tuttavia, su quello complessivo della società, poiché sarà chi trae una maggiore utilità da un certo bene (o attività) ad acquistarne comunque alla fine il diritto.

Seguendo tale idea, alcuni economisti hanno elaborato dei sistemi di permessi di inquinamento trasferibili che istituiscono dei diritti sull'uso di alcuni beni pubblici prima non regolamentati. Dales (1968), in particolare, ha sviluppato tale concetto nell'ambito dei diritti di emissione di sostanze inquinanti in un corpo idrico, proponendo un sistema di permessi ad emettere una certa quantità di sostanze dannose che un'autorità governativa istituisce e tali che, sommati, raggiungano il livello desiderato di inquinamento, lasciando che sia il mercato a stabilire chi sarà ad acquistarli e chi, invece, dovrà abbandonare l'attività inquinante (Dales, 1968). Tale sistema, come precisa lo stesso Dales, può essere applicato anche ai diritti d'uso sull'aria e su altri tipi di beni pubblici.

Nel prosieguo del presente lavoro concentreremo l'attenzione sui permessi trasferibili applicati all'inquinamento atmosferico, che negli ultimi anni hanno registrato un significativo riscontro pratico e, in particolare, all'inquinamento da CO<sub>2</sub>.

## **1.2 Il sistema del *cap and trade***

Come già detto, l'idea di Dales (1968) è di fissare un certo limite (o, equivalentemente, una certa riduzione) all'inquinamento e di dividere tale limite in quote, o permessi, trasferibili sul mercato. Chi detiene i permessi può utilizzarli per inquinare o, in alternativa, venderli al prezzo di mercato guadagnando così la differenza tra il prezzo di mercato (il costo della riduzione sostenuto dalle imprese con costi più alti) e il costo sostenuto per la riduzione dell'inquinamento. In questo modo, sotto le condizioni del teorema di Coase, si raggiungerà la minimizzazione dei costi di abbattimento. Sarà, infatti, chi ha un costo più basso a ridurre per gli altri l'inquinamento.

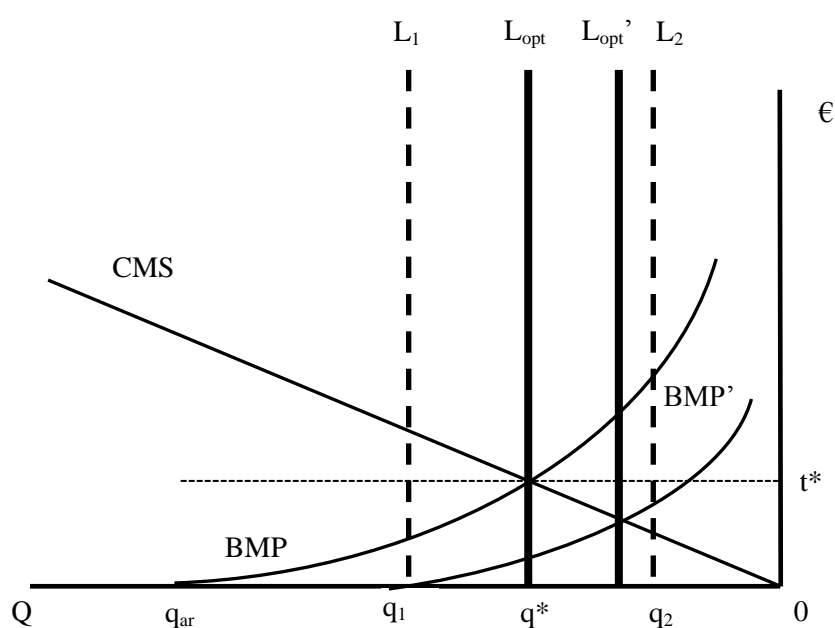
La definizione del livello complessivo "ottimale" spetta all'autorità pubblica. In linea del tutto teorica, si potrebbe definire un certo numero finito di permessi a prescindere dal livello ritenuto ottimale e lasciare che il mercato li allochi a seconda delle preferenze individuali. Tuttavia, essendo il problema dei beni ambientali essenzialmente di natura pubblica, in assenza di un intervento governativo, ogni individuo tenterà di comportarsi da "*free-rider*", lasciando che siano gli altri ad acquistare per lui il bene "qualità dell'aria", dal quale, in ogni

caso, beneficerà. Il risultato sarà che tale bene non sarà prodotto e tutti staranno peggio. Pertanto l'autorità pubblica dovrà intervenire e acquistare permessi in modo da assicurarsi la produzione del bene "qualità dell'aria". La misura di permessi acquistati o riservati a sé dallo Stato o, equivalentemente, la misura di permessi disponibili per l'inquinamento, definirà un certo livello, in inglese "cap" (tetto), da cui il nome con il quale è più comunemente noto lo strumento dei permessi trasferibili, ossia "cap and trade", tetto e scambio.

Come stabilire, tuttavia, tale livello? La teoria economica prevede che, al fine di massimizzare l'utilità generale, il cap dovrebbe essere fissato al livello di inquinamento in cui il beneficio marginale eguaglia il costo marginale sociale.

La situazione è rappresentata nel Grafico 1.1. Sull'asse delle ascisse vi è la quantità di inquinamento,  $Q$ , crescente da destra verso sinistra, mentre sull'asse delle ordinate la misura monetaria, nel nostro caso euro.

**Grafico 1.1**



Supponiamo che l'unica entità che genera emissioni, nell'economia, siano le imprese e di conoscere la funzione di beneficio privato netto dell'inquinamento e di costo sociale dell'inquinamento. Esse sono indicate tramite le loro funzioni marginali, rispettivamente  $BMP$  e  $CMS$ . Un aumento della quantità di inquinamento partendo da "0" aumenta il beneficio delle imprese e allo stesso tempo il costo sopportato dalla società. Inoltre, il beneficio marginale privato è decrescente al crescere di  $Q$ , mentre il costo marginale sociale è crescente. In assenza di regolamentazione, il livello di inquinamento raggiunto sarà  $q_{ar}$ , in



quanto le imprese non sostengono alcun costo per i danni esterni. La situazione è chiaramente inefficiente in quanto il beneficio di una riduzione dell'inquinamento sarebbe maggiore del suo costo (i profitti perduti dalle imprese). Teoricamente la società sarebbe disposta a pagare una somma alle imprese se queste riducessero l'inquinamento e la situazione risultante costituirebbe un miglioramento paretiano. La società sarebbe disposta a ridurre l'inquinamento fino a quando il beneficio marginale sociale (CMS) uguaglia il costo marginale privato (BMP) della riduzione dell'inquinamento. La quantità di inquinamento risultante sarebbe  $q^*$  e in tale situazione il beneficio totale sarebbe massimizzato. Per ottenere tale situazione ottimale tramite un sistema di *cap and trade* il governo dovrebbe semplicemente fissare un tetto massimo alle emissioni pari a  $L_{opt}$  e consentire lo scambio dei permessi nei quali ha suddiviso tale livello. Se l'autorità pubblica non conoscesse il livello massimo ottimale, ma ritenesse comunque opportuno fare qualcosa contro l'inquinamento e ridurlo, basterebbe fissare un qualsiasi altro livello diverso inferiore a  $q_{ar}$  (quale  $L_1$ ) per ottenere un miglioramento. Il sistema dei permessi trasferibili potenzialmente consente che essi finiscano per essere posseduti e utilizzati dai soggetti che hanno un costo di riduzione dell'inquinamento maggiore (a destra di un qualsiasi  $L$ ) e di conseguenza di minimizzare i costi di applicazione della regolamentazione, quale che sia il *cap*.

Nel caso  $L_{opt}$ , possiamo osservare come il risultato sia del tutto identico a quello ottenuto tramite una tassa pigouviana ottimale di ammontare  $t^*$ , grazie alla quale le imprese inquinerebbero fintanto che il loro beneficio marginale, BMP, è superiore al costo marginale aggiuntivo,  $t^*$ , raggiungendo anche in questo caso la quantità di inquinamento ottima,  $q^*$ . Il livello di  $t^*$  rappresenta anche il prezzo dell'inquinamento che sarà ora incluso dalle imprese nei costi di produzione.

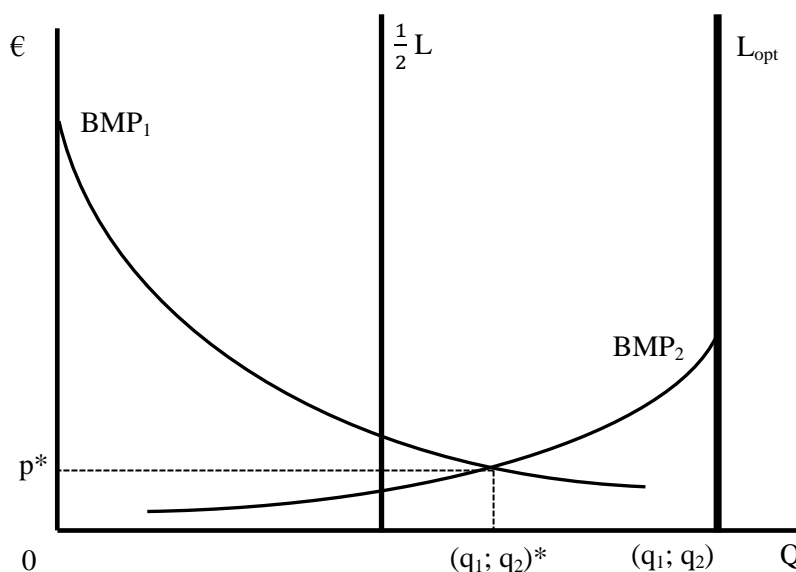
Vediamo, ora, come un miglioramento nelle tecniche di abbattimento dell'inquinamento si ripercuota nel nostro sistema. Esso ridurrà il costo di abbattimento delle imprese e, dunque, il beneficio marginale dell'inquinamento. Ciò si rifletterà in uno spostamento della funzione BMP verso il basso, fino a raggiungere la nuova BMP'. Per massimizzare l'utile complessivo, il nuovo *cap* dovrà essere spostato verso destra, fino a  $L_{opt}'$ . Per dirla con Dales: "qualsiasi cosa di meno costoso sarà acquistato in quantità maggiore" (Dales, 1968, p. 20).

Consideriamo ora due imprese con costi di abbattimento delle emissioni, e quindi benefici marginali dell'inquinamento, diversi e tali che, sommati, diano la funzione BMP del Grafico 1.1. La nuova situazione è rappresentata nel Grafico 1.2.

Sull'asse delle ascisse troviamo il livello di inquinamento stabilito dal *cap*, nonché la distribuzione dei permessi iniziali tra le due imprese,  $(q_1, q_2)$ , rispettivamente la quantità

destinata all'impresa 1, crescente da sinistra verso destra, e quella all'impresa 2, crescente da destra verso sinistra. Ciò che non è assegnato alla impresa 1 è assegnato all'impresa 2. Nel punto "0" tutti i permessi sono assegnati all'impresa 2, mentre nell'intersezione tra  $L_{opt}$  e l'asse delle ascisse, tutti i permessi vanno all'impresa 1. Le funzioni di beneficio marginale delle due imprese sono indicate con  $BMP_1$  e  $BMP_2$  rispettivamente.

**Grafico 1.2**



Osserviamo che il punto che minimizza i costi di abbattimento delle emissioni, vincolato al livello di inquinamento prestabilito, è dato dall'allocazione  $(q_1, q_2)^*$ . Il prezzo al quale i permessi saranno scambiati in questo punto è dato da  $p^*$ . Più ampio sarà il *cap* e minore sarà tale prezzo. Comunque i permessi vengano dati inizialmente, in assenza di costi di transazione e se i diritti sono ben definiti, il mercato spingerà per arrivare a tale distribuzione.

Possiamo osservare, inoltre, il vantaggio di uno strumento di mercato rispetto ad un intervento di regolamentazione diretta. In quest'ultimo caso, se le imprese, avendo emissioni iniziali identiche, fossero costrette a ridurre l'inquinamento nella stessa misura, avrebbero ciascuna un *cap* pari a  $\frac{1}{2} L$ . Non essendo possibile lo scambio di permessi, i costi marginali di applicazione della regolamentazione saranno diversi e si perderebbe il beneficio derivante dallo scambio e misurato dall'area tra il *cap* e le due funzioni di costo.

Come abbiamo già ricordato, il "teorema di Coase" afferma che, sotto certe condizioni ideali, l'allocazione finale dei permessi sarà indipendente dall'allocazione iniziale, garantendo comunque il risultato di minimizzazione dei costi totali dell'applicazione della

regolamentazione. Tale proprietà di indipendenza è di particolare rilevanza pratica per i decisori politici, in quanto permette di separare i problemi di efficienza da quelli di equità, consentendo di perseguire obiettivi politici senza pregiudicare l'efficienza economica dei risultati del mercato dei permessi (Fowlie e Perloff, 2013).

Scopo del nostro lavoro è di approfondire le implicazioni dei diversi metodi di assegnazione iniziale dei permessi trasferibili, sia a livello di efficienza, analizzando se, in che misura e in quali circostanze le conclusioni del “teorema di Coase” siano rispettate, sia sotto altri punti di vista, quali, ad esempio, l'equità.

Per prima cosa introdurremo qui i diversi metodi di allocazione iniziale astrattamente disponibili, riservando ai successivi due capitoli la trattazione riguardo le loro possibili conseguenze.

### **1.3 I diversi metodi di distribuzione iniziale dei permessi trasferibili**

I metodi di distribuzione iniziale dei permessi trasferibili si dividono in due grandi categorie: aste e assegnazione gratuita. Esaminiamo ora più nel dettaglio queste due procedure.

#### **1.3.1 – Assegnazione tramite asta**

Con l'assegnazione tramite asta il governo mette in palio i permessi in un'asta pubblica, assegnandoli al miglior offerente. Vi sono diversi possibili modi di organizzare un'asta. Di seguito, e senza alcuna pretesa di esaustività, a motivo della vastità e complessità del tema, descriveremo alcuni sistemi utilizzati per svolgere le aste, ovvero le aste con offerta in busta chiusa e le aste al rialzo.

##### **- Aste con offerta in busta chiusa**

In un'asta ad offerta chiusa i partecipanti presentano simultaneamente le loro offerte in maniera segreta tramite delle curve di domanda. Ad ogni livello di prezzo l'impresa dichiara la quantità che è disposta ad acquistare. Le singole curve vengono poi sommate dal banditore fino a formare una curva di domanda totale delle imprese partecipanti. Il prezzo di vendita dei permessi può essere stabilito in due modi. Nel primo esso è dato dal prezzo al quale domanda e offerta coincidono, il cosiddetto “*clearing price*”, e tutti i concorrenti pagano tale prezzo. Chi ha offerto un prezzo superiore al “*clearing price*” ottiene i permessi, chi uno inferiore non ottiene nulla. Per coloro che dovessero aver offerto esattamente il “*clearing price*”, nel caso la domanda eccedesse l'offerta, gli assegnatari vengono sorteggiati.

Nel secondo metodo, il prezzo è discriminato secondo le varie disponibilità a pagare espresse dalla curva di domanda totale.

Il comportamento degli offerenti sarà diverso a seconda del metodo scelto (Cramton e Kerr, 2002). Con il metodo di discriminazione del prezzo, ad esempio, i partecipanti tenderanno di capire quale sarà il “*clearing price*” finale e cercheranno di offrire poco più di quello in modo da evitare di pagare tutto ciò che potrebbero. Tuttavia, essi terranno conto anche del comportamento altrui e pertanto l’esito sarà altamente incerto e molto difficile da prevedere. Nel caso di prezzo uniforme, invece, la determinazione anticipata da parte delle imprese del “*clearing price*”, e pertanto il tipo di gioco strategico sopra delineato, avrà minore importanza. Tuttavia, in questo caso, i partecipanti potrebbero tentare di ridurre il loro prezzo di offerta nel tentativo di influenzare il mercato (Cramton e Kerr, 2002). Nessuna regola di prezzo è del tutto efficiente, in quanto in ogni caso i partecipanti tenderanno di nascondere le loro preferenze. Questo mancato rivelamento conduce, secondo Ausubel e Cramton (2002), a delle inefficienze.

#### - Aste al rialzo

Le aste al rialzo consentono ai partecipanti di conoscere il prezzo d’asta e di modificare la loro offerta di conseguenza. Il prezzo è aumentato costantemente fino a quando rimane un solo offerente ed esso si aggiudicherà l’oggetto d’asta a quel prezzo (Klemperer, 2004). Una variante di tale metodo è costituita dall’asta cosiddetta olandese che funziona in modo esattamente opposto, cioè si parte da un prezzo molto alto e si riduce fino a quando non si trova un acquirente disposto a pagare tale prezzo.

Le aste al rialzo con più unità in vendita possono essere condotte principalmente in due modi: tramite curve di domanda o tramite un “*ascending clock*” (Cramton e Kerr, 2002).

Le prime sono simili alle aste con offerta in busta chiusa, ma il processo è ripetuto. Le aste *ascending clock*, invece, prevedono un aumento costante di prezzo da parte del banditore e ogni partecipante può ridurre la quantità domandata ad ogni incremento di prezzo. Il processo continua fino a quando rimane un solo acquirente.

Se è vero che diversi metodi di asta producono comportamenti diversi da parte dei partecipanti, tuttavia, sia che vi sia discriminazione di prezzo, sia che vi sia un identico prezzo per tutti i vincitori dell’asta, se l’oggetto è uniforme e se le aste sono ripetute, in equilibrio, il prezzo pagato dai partecipanti sarà lo stesso (Oren, 2014). Ciò è dovuto al fatto che, alla lunga, venendo a conoscenza le imprese delle preferenze delle altre, esse tenderanno ad offrire un prezzo poco superiore al “*clearing price*” a prescindere dalle loro preferenze e così

facendo la curva di offerta complessiva diventerà piatta, impedendo la discriminazione di prezzo che l'offerente intendeva praticare. Questo risultato, per certi versi sorprendente, costituisce un'estensione del principio della "*Revenue Equivalence*", l'equivalenza dal punto di vista dei ricavi con diversi tipi di asta (Oren, 2014).

Tutto ciò premesso, il metodo d'asta più utilizzato per l'assegnazione dei permessi trasferibili è attualmente rappresentato dalle aste con offerta in busta chiusa e prezzo uniforme.

### **1.3.2 – Assegnazione gratuita**

Con l'assegnazione gratuita le imprese non devono pagare per i permessi inizialmente assegnati. Vi sono diversi modi per ripartire la quota di emissioni riservata alle imprese stabilita dal *cap*. Qui di seguito esamineremo i tre principali.

#### - Assegnazione sulla base delle emissioni storiche (c.d. "*grandfathering*")

La distribuzione gratuita basata sulle emissioni passate, altrimenti detta "*grandfathering*", costituisce il metodo di allocazione in assoluto più usato. Si tratta di assegnare i permessi sulla base di quanto le imprese hanno emesso in passato. In concreto, viene tipicamente stabilito un periodo di tempo per il quale si hanno misure ragionevolmente sicure e, sulla base di esse, si distribuiscono i permessi.

Si tratta del modo più favorito dalle imprese, in particolare dalle *incumbent*, in quanto evita di far pagare per ogni permesso ed, inoltre, consente alle imprese che hanno margini per diventare più efficienti a costi relativamente bassi di ridurre le emissioni e vendere i permessi, garantendosi profitti. Parimenti, le imprese "fuori mercato", ovvero quelle che se sottoposte a stringenti regolamentazioni ambientali sarebbero costrette a cessare le attività, potrebbero ottenere benefici, liquidando le quote ricevute e riducendo, quindi, i costi di uscita.

Tale metodo di allocazione sembra, inoltre, recepire il principio secondo cui l'utilizzo passato di un certo bene attribuisce in qualche modo un diritto a vedere tutelata la continuità di tale godimento anche in futuro, anche a seguito di un cambiamento legislativo. Preoccupazioni sotto il punto di vista dell'equità emergono da tale tipo di approccio, poiché coloro che hanno ridotto di meno le emissioni possono essere premiati con più permessi a seguito del loro mancato sforzo (Bohm e Convery, 2003).

- Assegnazione sulla base di uno standard (c.d. “benchmarking”)

Per risolvere il problema di equità sopra menzionato è stato escogitato un approccio alternativo, ossia l’assegnazione tramite un parametro di efficienza, o cosiddetto “*benchmark*”. In concreto, vengono misurate le emissioni dei singoli impianti e la quantità di prodotto, in modo da ottenere una misura di efficienza nel processo produttivo. Dopo di che, vengono selezionate le imprese più efficienti e ad esse vengono assegnati più permessi sulla base del “*benchmark*” moltiplicato per una qualche misura, in genere di “output”. In questo modo, imprese che dovessero aver investito grandi somme per rendere più efficienti i loro impianti da un punto di vista di ambientale e che, ciononostante, dovessero avere ancora una quota di emissioni significative non vedrebbero pregiudicato il loro investimento.

- Assegnazioni sulla base delle emissioni previste

Tale approccio è basato su una previsione delle emissioni future da parte dei singoli agenti. Si tratta di un metodo particolarmente favorito dalle aziende o dai settori che prevedono di crescere in maniera molto rapida in futuro (Bohm e Convery, 2003).

## CAPITOLO 2- I metodi di distribuzione e il dibattito teorico

### 2.1 Metodi diversi: stesso risultato? La questione dell'efficienza

Un confronto interessante per verificare la proprietà di indipendenza invocata dal “teorema di Coase” è rappresentato dall'analisi di due approcci per certi versi estremi di assegnazione iniziale, ossia aste e *grandfathering* puro. La teoria economica che si rifà al teorema di Coase prevede che, sia che i permessi vengano assegnati a pagamento sia che essi vengano assegnati gratuitamente, l'efficienza del sistema non viene modificata ed il prezzo finale dei beni includerà il nuovo prezzo dell'inquinamento (Goeree et al., 2010).

Verificare questa affermazione è piuttosto semplice. Con l'assegnazione tramite asta e con quella gratuita, infatti, le strutture di ricavo e costo delle imprese saranno sempre le stesse e, se esse sono agenti razionali e hanno come obiettivo la massimizzazione dei profitti, il livello di produzione e di inquinamento al quale massimizzano il profitto sarà il medesimo in entrambi i casi.

Con il nuovo sistema di permessi di emissione trasferibili, infatti, la scelta di inquinare avrà un costo sia che l'impresa debba acquistare i permessi tramite asta, sia che li riceva gratuitamente. In quest'ultimo caso, il costo è rappresentato dal costo opportunità dei permessi, ossia dai proventi perduti non inquinando e vendendo i permessi al prezzo di mercato. Nel momento in cui l'impresa decide tra inquinamento e non inquinamento, essa dovrà pertanto includere il costo dei profitti persi.

Ciò non vuol dire, tuttavia, che le due situazioni siano equivalenti. Con le aste, infatti, le imprese sacrificheranno parte dei profitti che avranno a disposizione per assicurarsi i permessi e pertanto tali profitti andranno al governo. Nel caso di assegnazione tramite *grandfathering*, invece, le imprese, se da un lato dovranno sostenere i costi della riduzione dell'inquinamento, dall'altro potranno continuare a beneficiare della loro quota di inquinamento “disponibile” stabilita dal *cap* e pertanto continuare a ottenere i profitti risultanti. Vista da un'altra prospettiva, il governo trasferirà a loro un bene, cioè il bene pubblico che esse utilizzano nella misura stabilita dal tetto o, ancora, le imprese eviteranno un “esproprio” del “loro” bene (in realtà non vi è un vero e proprio esproprio, dal momento che non vi è un esplicito diritto di proprietà antecedente sull'ambiente).

L'assegnazione gratuita costituisce, di fatto, una sorta di trasferimento in somma fissa, ossia non incide sulle scelte di allocazione dei fattori produttivi e, pertanto, non modifica l'efficienza. L'unico effetto che avrà sarà a livello distributivo, ma non di efficienza, che è comunque raggiunta.

## 2.2 Il potere di mercato

Un aspetto rilevante per capire se la proprietà di indipendenza è verificata consiste nello stabilire se il mercato dei permessi è efficiente. In particolare, un aspetto importante è costituito dalla presenza o meno di imprese che esercitano potere di mercato.

Un sistema di *cap and trade* efficiente garantisce, teoricamente, che, al termine degli scambi, i costi marginali di abbattimento siano uguali tra tutte le imprese. Se ciò non fosse, si potrebbero ottenere dei risparmi facendo abbattere di più chi ha un costo inferiore. In presenza di potere di mercato (quando, cioè, una o più imprese fanno di poter influenzare il prezzo dei permessi), esse tenderanno ad utilizzare più o meno permessi di quanto sarebbe efficiente a seconda che siano venditori o acquirenti sul mercato, poiché, nel decidere di massimizzare i profitti, terranno conto anche dell'influenza che esse possono esercitare sul prezzo, il quale non è più una variabile indipendente dalle decisioni delle imprese (Hahn, 1984). Il risultato sarà che le imprese massimizzeranno i profitti, ma il sistema in generale non raggiungerà l'efficienza, cioè l'uguaglianza dei costi marginali tra tutte le imprese. L'unico caso in cui tale perdita di efficienza non si verifica è quello estremo in cui l'assegnazione iniziale coincide con la quantità che l'impresa con potere di mercato avrebbe in equilibrio (Hahn, 1984). In sostanza esse tenderanno a comportarsi rispettivamente da monopolisti o monopsonisti. Così facendo l'efficienza del sistema viene pregiudicata. Tale inefficienza è acuita da una maggiore distanza tra l'allocazione iniziale dell'impresa che esercita potere di mercato dalla quantità di equilibrio (Hahn, 1984). In presenza di potere di mercato l'allocazione finale è pertanto fortemente influenzata dall'allocazione iniziale. Il risultato rimane valido anche in presenza di più imprese dominanti che si comportano come giocatori à la Cournot (Hahn e Stavins, 2010).

L'interazione tra mercato dei permessi e mercato dei prodotti può complicare gli effetti del potere di mercato sull'allocazione finale dei permessi. Per esempio, come sottolineano Misiolek e Elder (si vedano Hahn e Stavins, 2010, p. 7), un'impresa dominante può utilizzare il proprio potere nel mercato dei permessi per procurarsi un vantaggio nel mercato dei prodotti e può manipolare il prezzo dei permessi per aumentare i costi di produzione dei suoi rivali (Hahn e Stavins, 2010).

Se l'impresa dominante non riceve alcun permesso ed è un acquirente, allora l'allocazione finale può essere più vicina all'allocazione efficiente rispetto a quanto avverrebbe in un mercato competitivo. Se essa riceve una grande quota di permessi ed è un venditore, il grado di differenza tra l'allocazione finale effettiva e quella efficiente è esacerbato (Hahn e Stavins, 2010). Se l'impresa dominante esercita potere di mercato solo nel mercato dei prodotti e non



in quello dei permessi, allora l'allocazione finale sarà indipendente da quella iniziale, ma tale allocazione può non essere efficiente dal punto di vista dei costi (Hahn e Stavins, 2010).

### 2.3 I costi di transazione

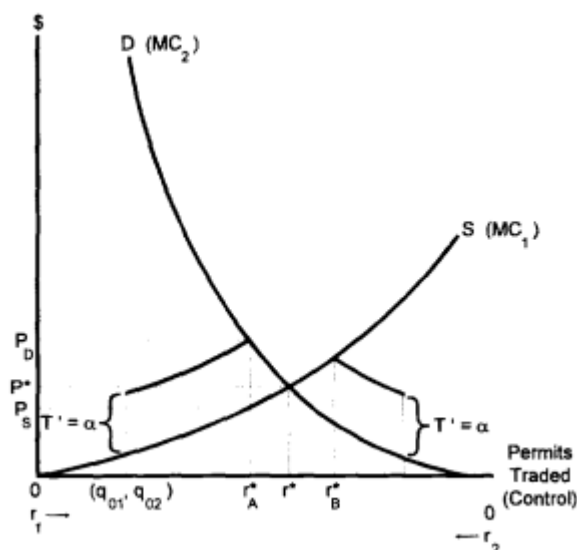
Un'altra imperfezione e, pertanto, un'ulteriore potenziale causa di scostamento dall'ideale mercato che il teorema di Coase pone come condizione necessaria per l'efficienza, è rappresentata dalla presenza di costi di transazione. In presenza di costi di transazione, infatti, le imprese dovranno sostenere un costo per lo scambio dei permessi e, se tale costo è superiore al beneficio derivante dallo scambio, cioè alla differenza tra i costi marginali di abbattimento, esso non avrà luogo. Pertanto, si perderanno i benefici derivanti dallo scambio che sono inferiori ai costi di transazione.

Una trattazione formale della questione dei costi di transazione nell'ambito dei permessi di emissione trasferibili è stata offerta da Stavins (1995). Egli assume che i costi di transazione siano pagati dai venditori, un'ipotesi ragionevole se si pensa ai costi da pagare per i *broker*. Presenta poi la situazione in un grafico, sotto l'ipotesi che i costi marginali di transazione siano costanti e che vi siano solo due imprese. La situazione ipotizzata è descritta nel Grafico 2.1. Sull'asse delle ascisse è indicata la quantità di permessi scambiati ed, inoltre, la riduzione di emissioni operata dalle singole imprese. Essa aumenta da sinistra verso destra per l'impresa 1, e da destra verso sinistra per l'impresa 2. Sull'asse delle ordinate vi è la misura monetaria, in questo caso dollari. Il *cap* è fissato in partenza e costante. Sono indicate, poi, le funzioni di costo marginale di abbattimento relative alle due imprese per ogni livello di abbattimento. Come si può vedere, in assenza di costi di transazione, la distribuzione dell'abbattimento tra le due imprese sarà quella efficiente,  $r^*$ , comunque vengano assegnati i permessi. Le due imprese spingeranno per effettuare degli scambi fino a quando i costi marginali saranno identici.

In presenza di costi di transazione, se è l'impresa 1 a vendere i permessi, e cioè se otterrà un'allocazione iniziale a sinistra di  $r^*$ , la sua curva di costo marginale di abbattimento aumenterà di un ammontare pari al costo marginale di transazione, indicato nel grafico con  $T^*=\alpha$ . Poiché esso è per ipotesi costante, la curva semplicemente si sposterà verso l'alto della misura  $\alpha$ . Il nuovo punto di equilibrio sarà raggiunto in  $r^*_A$ . Come è possibile osservare, in tale punto i costi marginali di abbattimento saranno diversi per le due imprese e pertanto non sarà raggiunta la condizione necessaria per l'efficienza. La stessa cosa avverrà nel caso opposto in cui sia l'impresa 2 a vendere i permessi e pertanto l'allocazione iniziale sia a destra del punto  $r^*$ . Possiamo inoltre osservare che, nel caso l'allocazione iniziale stia tra i punti  $r^*_A$

e  $r_B^*$ , non avverrà alcuno scambio e pertanto l'allocazione iniziale influenzerà l'allocazione finale. Non così per distribuzioni esterne a tali due punti, per le quali l'allocazione finale continuerà ad essere indipendente da quella iniziale.

**Grafico 2.1- permessi scambiati e costi di transazione**



Fonte: Stavins (1995)

A questo punto potremmo chiederci se, ad eccezione del caso appena menzionato, la distribuzione finale sarà sempre indipendente da quella iniziale. La risposta che Stavins (1995) dà è: “dipende”. Egli infatti distingue tre casi: costi marginali di transazione costanti, crescenti o decrescenti.

Escludendo il caso appena trattato di costi marginali costanti, si tratta di vedere cosa avverrebbe negli altri due casi. Se vi sono costi marginali di transazione crescenti, una maggiore allocazione iniziale provocherebbe un incremento dei costi di transazione e pertanto l'equilibrio di mercato finale sarà ancor più distante dal risultato efficiente. Tale ipotesi, come sottolinea lo stesso Stavins, è tuttavia di scarso rilievo pratico, poiché le imprese potrebbero facilmente superare il problema dividendo in tanti blocchi le transazioni e risparmiando. Con costi marginali di transazione decrescenti, un'ipotesi, al contrario, di forte rilievo pratico, la maggiore assegnazione ad un'impresa si tradurrebbe in minori costi di transazione e pertanto in un equilibrio più vicino a quello efficiente. In questo caso un'allocazione iniziale più distante da quella efficiente causerebbe una distribuzione finale più prossima alla situazione efficiente.

Inoltre, se nel totale dei costi di transazione la spesa fissa costituisse per i *broker* una porzione consistente in rapporto a quelle variabili, la maggiore estensione del mercato renderebbe meno difficile l'incontro tra domanda e offerta, consentendo di ridurre l'inefficienza derivante da costi di negoziazione troppo elevati. Pertanto, nella progettazione di un mercato dei permessi, tale ragione costituirebbe un motivo in più per costruire un mercato quanto più ampio possibile.

#### **2.4 La questione del “*carbon leakage*”**

Un aspetto che emerge come conseguenza dell'introduzione di una misura volta a prezzare il costo dell'inquinamento, ad esempio collegato alle emissioni di anidride carbonica, è rappresentato dal possibile cosiddetto “*carbon leakage*”, o rilocalizzazione delle emissioni, in questo caso, di CO<sub>2</sub>. Si tratta di quel fenomeno per cui le imprese gravate dalla nuova regolamentazione decidono di interrompere le attività produttive nei paesi regolamentati poichè subiscono la concorrenza dei medesimi prodotti che utilizzano tra i fattori produttivi le emissioni da parte di imprese di paesi senza tale regolamentazione, in conseguenza del commercio internazionale. In certi casi le stesse imprese dei paesi regolamentati potrebbero decidere di loro iniziativa di chiudere l'attività e trasferirsi all'estero per poi poter commerciare da lì con il paese d'origine senza, dunque, nemmeno attendere gli effetti della competizione di imprese estere. Chiaramente tali risultati metterebbero a rischio l'essenza stessa della regolamentazione in quanto, a causa della competizione estera, le emissioni globali non verranno diminuite, ma solamente trasferite.

Tuttavia, diversi metodi di allocazione iniziale possono incidere in maniera diversa sull'entità di tale fenomeno.

Consideriamo il tipo di scelta economica che le imprese hanno di fronte. Per le imprese la scelta risulta essere tra rimanere o spostarsi all'estero. La continuazione dell'attività nel paese regolamentato avrà come costo opportunità i profitti derivanti dallo spostare la produzione all'estero che saranno influenzati da diversi fattori, quali, ad esempio, i costi di ricollocamento, di trasporto e l'ambiente economico-giuridico del paese estero. Se le imprese maggiormente esposte a tale rischio fossero costrette ad acquistare i loro permessi tramite asta, esse vedrebbero ridotti i loro profitti e, pertanto, potrebbero operare in perdita, perdendo i profitti che otterrebbero spostandosi all'estero. Se, invece, vi fosse un regime di assegnazione gratuita, esse sosterebbero indifferentemente un costo derivante dal costo opportunità dei permessi e pari al prezzo di mercato. In questo caso, se volessero trasferirsi, i profitti persi spostandosi all'estero dovranno essere superiori a quelli ottenuti rimanendo nel

paese regolamentato. Tuttavia, nel lungo periodo, è probabile che le imprese regolamentate soffrano il problema della eventuale competizione derivante da paesi senza analoga regolamentazione a prescindere dal metodo di allocazione (Hepburn et al., 2006). Pertanto la previsione di assegnazioni gratuite sulla base di questioni legate al *carbon leakage* rappresenterebbe una soluzione di breve periodo volta a mitigare ma non a risolvere i problemi derivanti dalla competizione “sleale” di paesi esteri privi di regolamentazione ambientale.

## 2.5 Aspetti distributivi

Una critica che è spesso stata mossa al sistema dell’assegnazione gratuita tramite *grandfathering* riguarda la disparità di trattamento tra imprese *incumbent* e possibili nuovi entranti (Boemare e Quirion, 2002). Un’illustrazione può essere offerta dal seguente esempio. Supponiamo di avere due imprese identiche nella struttura di costi e ricavi e nelle dimensioni del business ed entrambe con il medesimo livello di inquinamento ottimo. La prima è *incumbent* mentre la seconda è una potenziale entrante. Se la seconda impresa volesse entrare nel mercato e i permessi fossero assegnati annualmente sulla base delle emissioni di un certo anno precedente all’entrata in vigore della regolamentazione, essa dovrebbe acquistare i permessi necessari dalla prima. La prima sarà disposta a cedere i propri permessi alla seconda solo se questa fosse disposta a pagarle un ammontare pari almeno ai profitti persi. In questo caso, però, essendo identiche, la nuova arrivata vedrebbe annullati tutti i propri profitti e pertanto la scelta tra entrare nel mercato o meno le risulterà indifferente. Allo stesso modo la prima impresa percepirà i profitti sia che non venda i permessi sia che li venda. Se la nuova entrante, tuttavia, ricavasse dei profitti maggiori dalla stessa attività, allora le converrebbe acquistare i permessi e ciò che percepirà alla fine sarà la differenza tra i profitti teorici ottenuti senza dover acquistare i permessi ed il costo dei permessi (il guadagno della prima impresa). Come si vede, i nuovi arrivati dovranno trasferire parte dei propri profitti alle imprese *incumbent* per l’acquisto dei permessi. Lasciare che questa situazione si protragga indefinitamente può risultare inconciliabile con una concezione di “giusto” o “equo” (Woerdman, 2001). Tuttavia, va sottolineato come anche i permessi assegnati sulla base delle emissioni storiche (*grandfathering*) portino al medesimo risultato di efficienza del sistema dei sistemi più “equi”.

La situazione può, però, essere incompatibile anche con ragioni di efficienza se vi fossero imperfezioni nel mercato dei capitali. In questo caso, infatti, le imprese assegnatarie dei permessi gratuiti riceverebbero, di fatto, dei finanziamenti che le altre imprese

raccoglierebbero a costi molto più alti sul mercato e, pertanto, la situazione sarebbe assimilabile ad un sussidio o un aiuto di stato.

Tale situazione chiaramente non si verificherebbe in caso di un'asta, giacché chiunque potrebbe partecipare all'asta ed, inoltre, tutte le imprese sarebbero tenute a corrispondere un prezzo per l'acquisto dei permessi.

## **2.6 Conseguenze sull'equilibrio economico: utilizzo degli eventuali proventi**

Un aspetto che può incidere sull'equilibrio generale dell'economia è rappresentato dai modi di gestione dei ricavi che il governo ottiene nei diversi sistemi.

Con i sistemi di assegnazione gratuita, normalmente, il governo riceve normalmente solo i proventi derivanti dalla tassazione degli eventuali profitti straordinari derivanti dall'assegnazione gratuita. Tali proventi saranno pari al valore di mercato dei permessi moltiplicato per l'aliquota fiscale applicabile alle imprese. In questo caso, però, poiché in generale altre imprese dovranno acquistare i permessi e pertanto ridurre i propri profitti, i ricavi netti per il governo saranno nulli.

Vendendo i permessi tramite asta, al contrario, il governo riceve l'intero valore di mercato dei permessi (perdendo, al più, solo le imposte a motivo dei minori profitti delle aziende che li acquistano).

Se grazie ai proventi derivanti dalla vendita dei permessi il governo riducesse forme di tassazione maggiormente distorsive, quali, ad esempio, la tassazione sul lavoro o sui consumi, l'efficienza del sistema economico nel complesso ne guadagnerebbe. Tale ipotesi prende il nome di Teoria del Doppio Dividendo (in inglese "*Double Dividend Hypothesis*") ed una sua analisi è stata offerta, tra gli altri, da Goulder (1995). Il doppio dividendo consiste nella migliore qualità dell'ambiente e allo stesso tempo nella migliore produttività dell'economia, a seguito proprio della riduzione di un carico fiscale eccessivamente distorsivo. Sotto questo punto di vista, dunque, l'assegnazione dei permessi tramite asta consentirebbe di ottenere un guadagno che non vi sarebbe con l'assegnazione gratuita.

## **2.7. Aspetti economico-giuridici dell'assegnazione**

L'introduzione di una nuova regolamentazione ambientale e la scelta riguardo le modalità di assegnazione iniziale di nuovi diritti di proprietà sull'ambiente hanno profonde implicazioni anche dal punto di vista giuridico, oltre che economico.

In particolare, l'introduzione di un regime di *cap and trade* solleva una domanda circa a chi spetti in primo luogo il diritto all'uso delle capacità ricettive dell'ambiente, e in particolare

se debba andare alla collettività o alle imprese che già lo utilizzavano in precedenza. Nell'ultima circostanza, poi, va stabilito, eventualmente, quali imprese ne abbiano diritto.

Una prima risposta può essere trovata proprio nell'articolo di Coase che utilizza come esempio il caso di una esternalità causata da un allevatore al proprietario di un appezzamento di terra a motivo dello sconfinamento del bestiame. Si tratta di un esempio estremamente semplice di una esternalità che riguarda due soggetti, ma il presupposto legale (ed economico) è lo stesso sia che lo si applichi a casi limitati che a esternalità più ampie, quale l'inquinamento collegato a gas climalteranti. Coase afferma:

“[...] citando Prosser riguardo al[la legge sul] danno, una persona può fare uso della sua proprietà o ... condurre i suoi affari alle spese di qualche danno nei confronti dei suoi vicini. Egli può dirigere una fabbrica i cui rumore e fumi arrecano disturbo ad altri, nella misura in cui egli rimanga entro ragionevoli limiti. E' solo quando la sua condotta è irragionevole, alla luce della sua utilità e del danno che ne risulta [...], che essa diventa una turbativa ...”<sup>1</sup> (Coase, 1960, p.19)

Pertanto, stando all'analisi dell'accademico e giurista americano Prosser citato da Coase, si potrebbe affermare che il godimento di un proprio bene o il compimento di una certa azione è legittimo fintanto che l'utilità derivante alla persona dallo stesso è maggiore dei danni che esso provoca agli altri. Ai fini dell'applicazione della legge sul danno, pertanto, se tale attività va oltre i limiti di ragionevolezza, e cioè se la perdita che causa ad altri è superiore al guadagno che provoca a chi la compie, il soggetto sarebbe da ritenersi giuridicamente responsabile e dovrebbe quindi pagare un risarcimento. Non, però, altrimenti. Tale principio, alla luce della posizione argomentata da Coase, sembra essere accolto dall'economista stesso e posto come punto di vista alternativo al tradizionale approccio “pigouviano” nei confronti del problema delle esternalità (nel quale, come ricordato, l'inquinatore paga in ogni caso, cioè anche quando ha un beneficio maggiore del danno che provoca ad altri e pertanto, secondo tale prospettiva giuridica, non starebbe compiendo alcuna “turbativa”). Tornando per un attimo all'esempio dell'allevatore e del coltivatore danneggiato, Coase argomenta che non sarebbe giusto imporre all'allevatore un pagamento a prescindere per le perdite che il coltivatore subisce a seguito dello sconfinamento del bestiame. Se tali perdite fossero infatti

---

<sup>1</sup> “[...] to quote Prosser on Torts, a person may make use of his own property or ... conduct his own affairs at the expense of some harm to his neighbors. He may operate a factory whose noise and smoke cause some discomfort to others, so long as he keeps within reasonable bounds. It is only when his conduct is unreasonable, *in the light of its utility and the harm which results* [...], that it becomes a nuisance...”

inferiori al beneficio che l'allevatore ne ricava, quest'ultimo sarebbe disposto a pagare il risarcimento al coltivatore e questi continuerebbe a coltivare una parte del suo appezzamento che successivamente sarà distrutta solo per poter dimostrare di aver subito un danno e, inoltre, quantificarlo (va sottolineato, poi, come la presenza di una eventuale tecnologia capace di evitare tale sconfinamento ad un prezzo modico, quale un recinto, cambierebbe completamente la situazione, poiché lo sconfinamento del bestiame non rappresenterebbe più una *conditio sine qua non* perché l'allevatore ottenga i suoi profitti e, pertanto, lo sconfinamento non sarebbe più ragionevole "alla luce della sua utilità e del danno che ne risulta").

In questo senso si comprende la superiorità dell'approccio che Coase invoca. Se, infatti, fosse istituito ex novo un diritto "di sconfinamento" e tale diritto fosse scambiabile sul mercato e tutelato giuridicamente (ovvero, se il coltivatore lo cede, dopo non sarà più autorizzato al rimborso che gli spettava prima e, dall'altra parte, se l'allevatore non lo acquista non può più arrecare il disturbo alla proprietà adiacente ed acquistandolo sa di poter fare affidamento su tale diritto), in assenza di rilevanti costi di transazione, sarà il mercato ad assegnarlo a chi ne trae il maggior beneficio e le risorse saranno impiegate in modo più efficiente. Idealmente il diritto dovrebbe essere assegnato a chi trae il beneficio maggiore, ma, se ciò non fosse possibile, il metodo di allocazione del diritto è, secondo Coase, del tutto irrilevante ai fini del raggiungimento della situazione di "ottimo sociale". Tutt'al più esso inciderà a livello distributivo, ma non di efficienza, che è comunque raggiunta.

Se volessimo, comunque, applicare tale principio giuridico alla questione dell'assegnazione iniziale dei diritti di emissione si potrebbe dire che i permessi dovrebbero essere attribuiti a chi assegna loro il valore maggiore. Tornando alla situazione esposta nel Grafico 1.1, dovremmo stabilire che le quote di "qualità dell'aria" alla destra del *cap* debbano essere assegnate gratuitamente alle imprese inquinatrici, mentre quelle alla sinistra del *cap* alla società per garantirsi il bene "qualità dell'aria". Le imprese che inquinano alla sinistra del *cap* dovrebbero dunque essere costrette a risarcire il danno che esse provocano (in questi termini la tassa pigouviana di ammontare pari a  $t^*$  potrebbe essere vista come un risarcimento decretato da una corte di *common law* chiamata a dirimere una questione relativa all'ammissibilità o meno dell'operato dell'impresa inquinante) e quindi ad abbandonare l'attività (se la corte dovesse avere informazioni errate e sottostimare il beneficio procurato all'inquinatore dalla propria attività, l'impresa inquinante troverà conveniente inquinare e continuare a pagare il risarcimento). Le imprese che svolgono attività che procurano loro un

beneficio maggiore del costo sostenuto da altri non dovrebbero risarcire alcun danno, proprio perché non vi sarebbe alcun danno giuridicamente rilevante.

A questo punto potrebbe sorgere una seconda domanda, ossia se sia legittimo o meno compensare le imprese per i danni provocati dalla nuova legislazione ambientale ai loro investimenti compiuti precedentemente all'approvazione della stessa. Le imprese, infatti, si trovano di fronte ad un quadro economico e normativo più difficile a seguito dell'introduzione della nuova legislazione ambientale ed esso potrebbe pregiudicare il recupero degli investimenti già realizzati. Anche in questo caso un'analisi giuridico-economica si rivela di particolare interesse. Sotto un certo punto di vista, infatti, si potrebbe essere indotti ad accogliere l'argomento avanzato in favore di un qualche tipo di sollievo alle imprese che hanno subito delle perdite a seguito della nuova regolamentazione. Dopo tutto, non sembrerebbe del tutto irragionevole garantire una certa sicurezza all'attività di imprese che, spesso, investono grosse somme ed energie nella realizzazione di progetti di investimento. Tuttavia, contro questa tesi si è espresso, tra gli altri, Kaplow (1986). Egli sostiene, infatti, che il rischio derivante da possibili cambiamenti nel quadro normativo non è, nella sostanza, diverso dal rischio di mercato e, pertanto, così come un'impresa non ottiene profitti se un suo prodotto non ha successo, allo stesso modo non dovrebbe riceverne per interventi governativi volti a migliorare il benessere complessivo della società. Se anche, poi, fosse desiderabile che tale rischio fosse coperto tramite, ad esempio, un'assicurazione, continua Kaplow, non vi sono ragioni, in generale, per cui il governo dovrebbe fornire tale servizio meglio del mercato. Egli afferma:

“[...] la prospettiva che delle previsioni legali che favoriscono gli investimenti saranno abolite rende l'investimento meno attraente. Ciononostante, contrariamente alla opinione comunemente sostenuta, è generalmente desiderabile scoraggiare tale investimento. Il livello efficiente di investimento è quello indotto dalla situazione nella quale gli investitori sopportano tutti i rischi reali e i benefici delle proprie decisioni. Perciò, l'incoraggiamento risultante dalla sicurezza che sarà fornita una compensazione o un'altra forma di protezione nell'eventualità di un cambio [di legislazione] risulta in un eccessivo investimento.”<sup>2</sup> (Kaplow, 1986, pp. 528-529)

---

<sup>2</sup> “[...] the prospect that legal provisions favoring an investment might be repealed makes the investment less attractive. Yet, contrary to the commonly held view, it is generally desirable to discourage such investment. The efficient level of investment is that induced when investors bear all real costs and benefits of their decisions. Therefore, the encouragement resulting from the assurance that compensation or other protection will be provided in the event of change results in overinvestment”.



Kaplow prosegue poi sostenendo che i danni provocati da un eventuale cambio di legislazione dovrebbero essere coperti tramite una normale assicurazione acquistabile sul mercato dalle imprese o, in assenza di mercato, messa a disposizione a pagamento dal governo. In questo modo il rischio di un'eventuale evoluzione normativa sfavorevole sarebbe messo in conto dalle assicurazioni e, su tale rischio, sarebbe fissato il premio che l'impresa deve pagare, così da farle internalizzare il costo di un'eventuale transizione legale. Tra l'altro, sottolinea Kaplow, poiché normalmente il governo introduce nuove leggi o modifica quelle esistenti per aumentare il benessere complessivo della società, ci si può attendere che le attività più colpite dalla legislazione saranno quelle più dannose per la società. Ciò, sempre secondo Kaplow, sarebbe particolarmente desiderabile, in quanto un'assicurazione basata sul rischio di modifica della legge discriminerebbe tra attività che si può prevedere in anticipo possano essere maggiormente dannose e quelle "più sicure" che avranno un rischio minore di essere danneggiate da futuri interventi legislativi o di regolamentazione e pertanto dovranno pagare un premio assicurativo più basso. In questo modo, vi è un incentivo a modificare i propri comportamenti prima ancora che intervenga la legge.

Se il governo fornisse una compensazione indiscriminata per le imprese colpite, si genererebbero dei comportamenti distorsivi, che consistono nell'azzardo morale da parte delle imprese che potrebbero investire nell'attività che prevedono verrà regolata in futuro esclusivamente per assicurarsi il rimborso. Kaplow si esprime in questi termini:

“Messa semplicemente, la compensazione da parte del governo crea un'esternalità che altrimenti non sarebbe presente. La compensazione sposta parte del costo di lungo periodo dell'investimento verso il governo e in questo modo distorce un processo di presa delle decisioni altrimenti efficiente. E' socialmente desiderabile che gli investitori tengano conto della prospettiva di riforme da parte del governo; la compensazione elimina questo incentivo isolando gli investitori da un importante elemento di rischio.”<sup>3</sup> (Kaplow, 1986, p. 531)

Il premio assicurativo non farebbe altro che internalizzare l'esternalità, se l'intervento normativo è rivolto a rimediare ad un'attività che causa un danno alla società e se tale danno e l'intervento normativo sono prevedibili. Tale punto di vista, oltre ad essere interessante in

---

<sup>3</sup> “Simply put, government compensation creates an externality that otherwise would not be present. Compensation shifts part of the long-run cost of private investment to the government and thus distorts an otherwise efficient decisionmaking process. It is socially desirable for investors to take into account the prospects for government reform; compensation eliminates this incentive by insulating investors from an important element of downside risk”.

quanto sfida l'opinione comune secondo cui vi debbano essere delle misure di mitigazione per le imprese a seguito di una transizione legale ed il principio giuridico, spesso di rango costituzionale, secondo cui gli espropri fatti dal governo per pubblica utilità debbano essere sempre rimborsati, costituisce un interessante quadro di riferimento concettuale anche per analizzare la questione dell'assegnazione iniziale dei permessi di emissione. L'introduzione di un sistema di *cap and trade* introduce infatti degli oneri e delle possibili perdite su investimenti passati alle imprese inquinanti. La scelta di utilizzare delle forme di *grandfathering* può costituire una forma di aiuto o mitigazione delle perdite per tali imprese nel caso esse vendessero in seguito tali permessi e sarebbe, dunque, inefficiente in quanto, se prevista, non indurrebbe gli attori economici ad agire in maniera efficiente dal punto di vista sociale.

Idealmente, pertanto, se volessimo seguire il principio giuridico avanzato da Coase e l'indicazione suggerita da Kaplow, i permessi trasferibili dovrebbero essere assegnati gratuitamente a coloro che traggono un beneficio maggiore rispetto al livello della tassa ottimale  $t^*$  (o equivalentemente del livello  $q^*$ ) e nessuna compensazione dovrebbe essere offerta a coloro che hanno subito delle perdite a causa della nuova regolamentazione ambientale. Tuttavia, nella pratica, distinguere tra i due gruppi risulta estremamente difficile, e precisamente per le ragioni che portano ad istituire un sistema di *cap and trade* e cioè che il governo non dispone di tali informazioni se non a un costo estremamente alto. Pertanto sembra che garantire alle imprese una parte di permessi gratuita sulla base dell'argomentazione portata da Coase non possa che essere associato ad una parziale compensazione per le perdite eventualmente subite per investimenti fatti in passato e cioè ad una misura inefficiente. In questo senso, l'attribuzione di permessi tramite *grandfathering* potrebbe tradursi in una compensazione percepita *ex post* per l'inquinamento passato ed indurrebbe le imprese a modificare, se si aspettassero tale cambio di legislazione e un simile criterio di distribuzione, i propri comportamenti in modo potenzialmente non desiderabile.

## CAPITOLO 3 - I metodi di distribuzione in pratica: Stati Uniti, Europa e

### Cina

Nel presente capitolo analizzeremo, per concludere, i metodi di distribuzione che nella pratica sono stati adottati in tre tra i principali sistemi di *cap and trade* applicati o in fase di sviluppo nel mondo. Essi sono il mercato di emissioni di SO<sub>2</sub> negli Stati Uniti, il sistema di scambio di quote di anidride carbonica dell'Unione Europea e quello in fase di sviluppo, sempre per la CO<sub>2</sub>, in Cina.

#### 3.1 Il mercato per le emissioni di SO<sub>2</sub> negli Stati Uniti

Uno tra i primi esempi di *cap and trade* in ordine di tempo ed importanza è senz'altro quello applicato nell'ambito dell'*Acid Rain Program*, il programma contro le piogge acide messo in atto dal governo federale a partire dagli anni '90.

Con i primi anni '60 il fenomeno delle piogge acide aveva iniziato a manifestarsi con frequenza e virulenza sempre maggiori, specie nei paesi più industrializzati, mettendo a rischio l'integrità di vaste aree di foreste, la produttività agricola, nonché la sopravvivenza della fauna in numerosi bacini e corsi d'acqua. Esso era inoltre associato ad un forte deterioramento nella qualità dell'aria nei centri urbani, con conseguenti danni sulla salute umana, soprattutto a livello respiratorio.

La causa principale delle piogge acide è rappresentata dalle emissioni nell'atmosfera di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa) che, allora, avevano visto un fortissimo incremento a seguito della forte espansione delle industrie e dei processi inquinanti.

Pertanto, l'amministrazione repubblicana entrata in carica nel 1989 decise di porre rimedio al problema. A tal fine, i "Clean Air Act Amendments" approvati dal Congresso americano nel 1990 hanno istituito, tra le altre cose, un sistema di *cap and trade* per le emissioni di SO<sub>2</sub>.

Il sistema di americano, noto come "*Sulfur Dioxide Allowance Program*", ha introdotto un tetto alle emissioni di SO<sub>2</sub> pari a 8,90 milioni di tonnellate all'anno a partire dal 1° gennaio 2000, imposto attraverso la distribuzione annua di altrettanti permessi ad oltre duemila imprese che coprono la quasi totalità delle emissioni.

Nella prima fase del programma, dal 1995 al 2000, non è stato previsto un tetto assoluto esplicito alle emissioni. Le imprese coinvolte in questa fase, 110 impianti di generazione di elettricità, utilizzando principalmente carbone (US EPA, 2017b; Stavins, 1998), hanno ricevuto, per la maggior parte, i permessi sulla base della seguente formula di allocazione. Per ogni milione di unità termiche britanniche (Btu) utilizzate in un anno dall'impianto (uguali a

più o meno 1,06 milioni di kJ), la quantità di permessi ricevuti ammontava a 0,0011339, pari a 2,5 libbre di SO<sub>2</sub>, equivalenti all'incirca a 1,1 kg. Le unità termiche dell'impianto sono state calcolate attraverso i dati di consumo storici di combustibili fossili nel periodo tra il 1985 e il 1987. Per avere un'idea, il più grande impianto di produzione di energia elettrica degli Stati Uniti, la centrale nucleare di Palo Verde, in Arizona, genera annualmente oltre 338 mila miliardi di unità termiche britanniche (US EPA, 2017). Se fosse inclusa nel programma (cosa che non avviene, poiché rappresenta una fonte di energia pulita, con emissioni di SO<sub>2</sub> nulle), essa avrebbe diritto, da sola, ad oltre 183 mila permessi, pari al 2% dell'allocazione totale attuale.

A partire dal 2000, invece, con la seconda fase, nella quale è entrato in vigore il tetto di 8,90 milioni di tonnellate, la quantità di SO<sub>2</sub> cui un'impresa aveva diritto per ogni milione di Btu utilizzati è stata ridotta a 1,2 libbre, pari a circa 0,5 kg.

Il metodo per distribuire il 97% circa dei permessi è ricaduto, così, sull'assegnazione gratuita tramite *benchmarking*. In questo modo sono stati favoriti gli impianti più efficienti dal punto di vista delle emissioni i quali hanno potuto godere, talvolta, di assegnazioni superiori ai loro bisogni precedenti, consentendo loro di vendere l'eventuale eccesso di permessi.

Il rimanente 3% dei permessi distribuiti annualmente, pari a 250 000 permessi, viene riservato per la vendita tramite asta. Il meccanismo d'asta scelto dagli Stati Uniti è di particolare interesse. L'Agenzia per l'ambiente americana, la “*US Environmental Protection Agency*” (US EPA), infatti, non assegna tutti i permessi annuali alle imprese direttamente, ma trattiene da questi una quota che sarà poi venduta all'asta. L'elemento caratteristico è, però, che i permessi assegnati vengono venduti all'asta per conto delle imprese stesse a cui, in seguito, saranno assegnati i proventi dell'asta. L'EPA non fa altro che mettere insieme le curve di offerta (per la vendita dei permessi) e di domanda pervenute e, sulla base di queste distribuisce i permessi e stabilisce il prezzo di aggiudicazione (Svendsen e Christensen, 1999). L'asta, dunque, è condotta tramite offerte in busta chiusa ed il prezzo di aggiudicazione dei permessi è quello stabilito dalla singola offerta, con discriminazione di prezzo. Si tratta di un metodo d'asta neutrale dal punto di vista dei ricavi dalla prospettiva del governo, piuttosto complesso e la cui indagine va oltre lo scopo di questo lavoro. Tuttavia, in questo modo, il governo ha ottenuto la possibilità di introdurre un chiaro segnale di prezzo per i permessi di SO<sub>2</sub>, attraverso l'istituzione di un'asta e, al contempo, salvaguardare il sostegno politico per il programma di *cap and trade* da parte delle imprese, le quali non si sono viste sottrarre parte dei profitti in favore del governo. La rinuncia del governo ai proventi derivanti

dall'asta non sembra d'altra parte aver avuto ripercussioni per quanto riguarda la *double dividend hypothesis*. Nel caso degli Stati Uniti, infatti, Babiker, Metcalf e Reilly (2003) hanno mostrato come un "riciclo" dei proventi di una tassazione ambientale sul carbonio, tale da rispettare in questo caso gli accordi di Kyoto, per ridurre quella sul lavoro, se si escludono i guadagni derivanti dal migliore stato dell'ambiente, non produrrebbe rilevanti aumenti di benessere, facendolo in certi casi ridurre. Tale risultato potrebbe indurre a pensare che, almeno per gli Stati Uniti, non vi sia un riscontro della teoria del doppio dividendo.

Nel programma americano, le imprese nuove entranti non hanno diritto ad alcuna allocazione gratuita e devono acquistare i permessi da altre imprese o tramite asta. Tale scelta può essere ricondotta alla forte influenza politica che le imprese *incumbent* hanno esercitato nella fase di progettazione del programma. Inoltre, se un impianto cessa la produzione a seguito dell'introduzione della regolamentazione, esso continua a godere dell'allocazione dei permessi gratuita. In questo modo vengono salvaguardati gli incentivi derivanti dallo strumento di mercato.

Il programma è generalmente riconosciuto come un successo dal punto di vista degli obiettivi sia ambientali che economici.

Dal punto di vista ambientale, si è passati dai 15,73 milioni di tonnellate di SO<sub>2</sub> emesse nel 1990, anno di approvazione della regolamentazione, ai 9,50 milioni del 2000 (US EPA, 2016), anno in cui sono stati introdotti criteri su base locale più stringenti. Le emissioni del 2014 si sono attestate a 3,2 milioni di tonnellate. Il fenomeno delle piogge acide contro cui era originariamente disegnato ha registrato un significativo miglioramento, con le precipitazioni umide acide derivanti da solfati ridotte, tra il 1990 e il 2010, del 68% circa (US EPA, 2016). Inoltre, tra gli effetti collaterali positivi del programma, si è avuto un deciso miglioramento della qualità dell'aria nelle grandi città, il che si riflette in un minor rischio di morti premature a causa di patologie respiratorie (Stavins, 1998).

Dal punto di vista economico, è stato calcolato che il sistema di *cap and trade* abbia garantito una riduzione dei costi annua compresa tra i 250 milioni e gli 1,6 miliardi di dollari nell'applicazione della regolamentazione (Carlson et al., 2000, si vedano Hahn e Stavins, 2010, p.14). Come, però, sottolineano Hahn e Stavins (2010), ciò non vuol dire che i costi siano necessariamente stati minimizzati. Soprattutto all'inizio, negli anni 1995 e 1996, è stato stimato che essi eccedessero di 280 milioni e 339 milioni rispettivamente la soluzione di minor costo a causa, soprattutto, degli elevati costi di transazione iniziali. Tuttavia, con gli anni, gli scambi sono aumentati notevolmente e, di pari passo, sono diminuiti i costi associati

allo scambio. Nel complesso, alla fine, il mercato americano sembra dare riscontro della proprietà di indipendenza (Hahn e Stavins, 2010).

Una ragione per tale successo è rappresentata dalla grande diversità che esisteva nei costi di abbattimento tra le varie imprese a causa, soprattutto, della differenza nell'età e tecnologia degli impianti di generazione di energia, e pertanto nel grande spazio che esisteva per scambi mutualmente vantaggiosi. Inoltre, la semplicità del sistema ha favorito gli scambi e il sorgere di nuove imprese private di *broker* le quali hanno consentito lo scambio di permessi ad un costo relativamente basso (Stavins, 1998). Tutto ciò ha consentito il successo del programma anche in assenza di un metodo di distribuzione più semplice quale l'asta. Tuttavia, negli ultimi anni, nuove regolamentazioni, più stringenti dal punto di vista della salvaguardia ambientale, hanno, se non esplicitamente, nella sostanza posto fine al grande esperimento del mercato per l'SO<sub>2</sub> americano (Schmalensee e Stavins, 2013).

Tale esperienza è stata comunque di grande utilità per la progettazione di un altro programma di regolamentazione ambientale, il mercato per il carbonio dell'Unione Europea.

### **3.2 Il mercato per le emissioni di CO<sub>2</sub> dell'Unione Europea: l'EU ETS**

Per raggiungere gli obiettivi che si è posta con il Protocollo di Kyoto, l'Unione Europea ha dato vita, nel 2003, al più grande sistema di *cap and trade* al mondo, comprendente le emissioni di gas ad effetto serra derivanti da oltre 11 000 impianti fissi di oltre 30 paesi, pari al 50% circa delle emissioni climalteranti dell'Unione. Il sistema è noto come European Union Emission Trading System, o EU ETS, e oltre agli Stati Membri esso comprende anche Islanda, Liechtenstein e Norvegia.

All'interno dell'EU ETS i permessi vengono legalmente emessi da ciascuno Stato. Un permesso, detto anche EUA ("European Union Allowance"), è un titolo in formato elettronico che può essere scambiato all'interno del mercato unico europeo ed autorizza il possessore ad emettere nell'atmosfera 1 tonnellata di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) o l'ammontare di un altro gas con capacità climalteranti pari a 1 tonnellata di CO<sub>2</sub> (c.d. tonnellata di CO<sub>2</sub> equivalente). I permessi vengono distribuiti annualmente dalle autorità in numero pari al livello di inquinamento obiettivo e poi ritirati da quelle dei paesi nei quali avvengono le emissioni. Infine vengono confrontati con il livello di inquinamento registrato dalla singola fonte inquinante. Le sanzioni previste in caso di mancata consegna consistono in una multa da 100 euro per ogni tonnellata di CO<sub>2</sub> in eccesso rispetto alla quantità di inquinamento per cui si detengono dei permessi e rimane salvo l'obbligo di acquisto di quelli mancanti.

L'EU ETS si suddivide in quattro fasi, una iniziale dal 2005 al 2007, la seconda dal 2008 al 2012, la terza dal 2013 al 2020 e la quarta a partire dal 2021.

Nella prima fase, quella pilota, sono stati sottoposti a regolamentazione, tra gli altri, gli impianti di produzione di energia e altri impianti fissi di combustione con una capacità superiore ai 20 MW, le raffinerie di petrolio, i forni a coke, gli impianti di produzione di ferro, acciaio e di clinker per il cemento. Il *cap* annuale per questa fase è stato fissato, in maniera decentrata, a 2058 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>. L'allocazione durante la prima fase era demandata a ciascuno Stato che doveva elaborare un piano di allocazione nazionale (NAP) tale da centrare gli obiettivi che il paese aveva ai sensi del Protocollo di Kyoto e sottoposto, poi, per l'approvazione, alla Commissione Europea. Poiché le emissioni sottoposte alla direttiva rappresentano solo una quota, se pur considerevole, delle emissioni di gas serra di ciascun paese, la valutazione da parte della Commissione riguardo ai NAP teneva conto anche delle altre misure adottate dal singolo paese membro, quali quelle rivolte al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici o a quelle relative al trasporto privato.

In questa fase il criterio di allocazione usato in prevalenza dai paesi è stato l'allocazione gratuita sulla base delle emissioni storiche o, in alcuni casi, delle emissioni previste (Ellerman e Buchner, 2007). L'allocazione sulla base di un *benchmark*, adottata negli Stati Uniti, per quanto sostenuta nella teoria, nei fatti, in questa fase, è stata applicata molto poco, a causa della difficoltà di determinare un gran numero di parametri per diverse attività e del poco tempo a disposizione per presentare i piani. Tuttavia, anche dove è stato possibile stabilire un *benchmark* per alcune attività, come in Spagna per il settore energetico, il criterio di allocazione finale è ricaduto principalmente sulla distribuzione gratuita sulla base delle emissioni storiche, a seguito della forte pressione esercitata dalle imprese maggiormente inquinanti (Del Rio, 2007).

Per quanto riguarda la distribuzione tramite asta, invece, era la stessa Direttiva a limitarla ad un massimo del 5% dei permessi totali. Ciò è stato determinato, probabilmente, da considerazioni di tipo politico, al fine di ottenere il consenso necessario, da parte delle imprese, all'approvazione della regolamentazione.

Analoghi criteri sono stati applicati anche nella seconda fase, sempre tramite piani nazionali, con la differenza che il *cap* è stato ridotto a 1859 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> e la quota massima consentita per la distribuzione tramite asta alzata al 10%.

Nel 2012 sono entrate a far parte del mercato per il carbonio anche le emissioni derivanti dall'aviazione civile. Il *cap* annuale per l'aviazione è stato fissato a 210 milioni 349 mila 264 tonnellate di CO<sub>2</sub>, pari al 95% delle emissioni storiche registrate negli anni 2004-2006 dal

settore, cui se ne sono aggiunte ulteriori 116 524 per tenere conto dell'ingresso della Croazia nell'Unione Europea. I voli sottoposti a regolamentazione sono quelli operati da compagnie aeree di linea che effettuano voli tra aeroporti situati nell'Unione Europea o in paesi regolamentati. Inizialmente era previsto che solo uno degli aeroporti fosse situato in uno dei paesi coinvolti e le emissioni da coprire con permessi fossero quelle che avvenivano all'interno dei confini. Tuttavia, la protesta dei vettori internazionali e la minaccia da parte della Cina di interrompere gli acquisti di aeromobili dal consorzio europeo Airbus, hanno spinto il Parlamento Europeo ad esimere i voli internazionali con partenza o destinazione al di fuori dei paesi regolamentati dall'obbligo di acquisto di permessi, almeno fino al raggiungimento di un accordo internazionale sulle emissioni derivanti dall'aviazione (Reuters, 2017). Per quanto riguarda l'aviazione, l'82% dei permessi è distribuito a titolo gratuito, il 15% messo all'asta ed il 3% tenuto da parte come riserva speciale per i nuovi entranti. L'allocazione nel caso della distribuzione gratuita segue un criterio basato sull'efficienza, attraverso una procedura piuttosto complessa. Vengono calcolati i dati relativi alle tonnellate-chilometro (pari al prodotto della distanza ortodromica tra i due aerodromi più un fattore fisso di 95 km per il carico pagante, ossia la massa totale di merci, posta e passeggeri) e per ogni tonnellata-chilometro viene assegnato un certo numero di permessi calcolato dalla Commissione e tale da rispettare il *cap* stabilito per l'aviazione. Nella terza fase tale parametro è stato fissato a 0,6422 permessi per 1000 tonnellate-chilometro. Tale criterio di allocazione rappresenta, in pratica, un esempio di *benchmarking*, con il parametro di riferimento che viene moltiplicato per una misura di "output". In tal modo le compagnie aeree con maggiore carico pagante a parità di distanza percorsa, e pertanto quelle più efficienti, ricevono più permessi.

La terza fase dell'EU ETS ha previsto un tetto massimo alle emissioni di 2084 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> che si riduce di 38 milioni di tonnellate all'anno fino al 2020. Il tetto iniziale è maggiore di quello della seconda fase a causa dell'inclusione delle emissioni dell'aviazione e dell'ingresso della Croazia nell'Unione Europea.

Un'altra novità introdotta dalla terza fase dell'EU ETS è stata l'abolizione dei piani di allocazione nazionali sostituiti da una regolamentazione unica armonizzata a livello europeo.

A partire dal 2013, la quota destinata all'asta è aumentata sensibilmente ed è previsto che aumenti fino al 2020. Gli impianti di energia elettrica devono, dal 2013, salvo casi specifici, acquistare tutti i permessi tramite asta o sul mercato. Per i settori industriali, la quota gratuita passerà dall'80% del 2013 al 30% del 2020, mentre per i settori esposti al rischio di *carbon leakage* continuerà ad essere prevista l'allocazione gratuita di tutti i permessi.



L'allocazione gratuita dei permessi nella terza fase avviene con un criterio di *benchmarking*. Esso prevede che le imprese aventi diritto ad una quota di permessi gratuiti, in prevalenza il settore industriale, li riceva secondo la seguente formula. L'allocazione è pari ad un parametro (*benchmark*) moltiplicato per il livello storico di attività dell'impianto e per un fattore di correzione inter-settoriale (per i produttori di elettricità vi è un fattore di riduzione lineare). Vi sono 54 diversi benchmark a seconda del tipo di prodotto o settore. Ogni *benchmark* è calcolato come media dell'efficienza dal 10% di imprese più efficienti del settore. Il livello storico di attività corrisponde alla produzione mediana annua storica calcolata tra gli anni 2005 e 2008 o, se superiore, tra il 2009 e il 2010 ed è espressa in volumi di produzione. Il fattore di correzione è un fattore calcolato dalla Commissione Europea in modo da garantire che i permessi ottenuti tramite tale formula non eccedano la quota di permessi totale destinata annualmente alla distribuzione gratuita. Il *benchmark* stabilito per la produzione di alluminio, ad esempio, è pari a 1,514 permessi di emissione per tonnellata di prodotto.

Per quanto riguarda l'asta, invece, il meccanismo scelto è il seguente. Ogni impresa sottopone un'offerta al responsabile dell'asta senza conoscere le offerte presentate dagli altri concorrenti e in essa indica il volume dell'offerta, espresso come multiplo di lotti da 500 quote, ed il prezzo offerto per ciascuna quota. Il prezzo di aggiudicazione è determinato alla fine del periodo di offerta. La piattaforma d'asta seleziona le offerte presentate per ordine di prezzo offerto, partendo da quello più alto. Il prezzo d'offerta nel quale la somma dei volumi corrisponde o supera il volume di quote messe all'asta è considerato il prezzo di aggiudicazione dell'asta. Ogni aggiudicatario versa lo stesso prezzo.

La scelta dell'Unione Europea è pertanto ricaduta sul metodo d'asta più comune, ossia quello con offerta in busta chiusa senza discriminazione di prezzo. Per prevenire comportamenti collusivi o manipolazioni dell'asta, il Regolamento europeo che disciplina la materia stabilisce che, se il prezzo di aggiudicazione è notevolmente inferiore al prezzo vigente sul mercato secondario durante e immediatamente prima del periodo d'offerta, la piattaforma annulla l'asta.

Riguardo ai proventi raccolti grazie alla vendita all'asta, nel 2015 essi sono ammontati a 4,9 miliardi di euro. L'88% di essi è destinato agli Stati sulla base delle emissioni di gas serra registrate nell'anno 2005, un 2% viene dato come premio (c.d. "Kyoto bonus") ai paesi che hanno ridotto entro il 2005 le emissioni di almeno il 20% rispetto all'anno base (centrando pertanto in anticipo gli obbiettivi del Protocollo di Kyoto) ed il restante 10% viene assegnato

ai paesi dell'Unione più poveri, con l'obiettivo di sostenerli nella riduzione dell'intensità del carbonio delle loro economie e nell'affrontare i cambiamenti climatici.

Dell'88% dei proventi di cui sopra, la Direttiva sull'EU ETS stabilisce che almeno la metà di essi sia indirizzata per scopi ambientali e di lotta ai cambiamenti climatici. In questo modo, pertanto, è stata ridotta dalla legge europea stessa la quota di fondi eventualmente destinabile alla riduzione di carichi fiscali distorsivi in accordo con la logica del doppio dividendo. Tale scelta può avere una rilevanza significativa in Europa, dove sono molti i paesi che presentano carichi fiscali, specie sul lavoro, notevoli e dove pertanto è verosimile che possano esistere ampi spazi di riduzione di imposte distorsive in favore di un miglioramento dell'efficienza dell'economia.

Per il prossimo decennio i leader europei hanno deciso di eliminare la quota di "Kyoto bonus" aggiungendo tali proventi ai fondi da ripartire tra tutti i paesi.

Il sistema di *cap and trade* europeo si caratterizza, inoltre, per alcune peculiarità.

In primo luogo, l'EU ETS ha previsto una riserva di permessi gratuiti per i nuovi entranti. Questa riserva rappresenta il 5% del totale dei permessi distribuiti annualmente. Un nuovo entrante è, durante la terza fase, un soggetto che ha iniziato a svolgere una delle attività regolate dalla normativa EU ETS dopo il 30 giugno 2011. Il metodo di allocazione per questi permessi si basa sulla capacità iniziale dell'impianto (calcolata dalla media di attività mensile dei due mesi con più alta attività, moltiplicata per 12) a cui viene moltiplicato il livello di attività dell'impianto, calcolato sulla base del livello di utilizzazione percentuale medio del settore di riferimento. Anche in questo caso il tutto viene moltiplicato per il *benchmark* di emissione del prodotto o settore di riferimento. Si è voluto così cercare di garantire una certa parità di trattamento tra imprese *incumbent* e nuovi entranti per quanto riguarda l'assegnazione gratuita.

Così come sono previste misure speciali per i nuovi entranti, allo stesso modo anche gli impianti che cessano l'attività a seguito dell'introduzione della regolamentazione hanno un trattamento particolare. Si tratta delle cosiddette previsioni per la cessazione dell'attività inquinante a seguito dell'introduzione della regolamentazione (c.d. *closure provisions*). In pratica, un impianto che cessi le attività in maniera duratura a seguito dell'introduzione della regolamentazione smette di ricevere i permessi cui aveva diritto.

La presenza di queste *closure provisions* introdurrebbe un elemento di inefficienza, poiché, in pratica, opera da sussidio alla produzione di impianti che, altrimenti, avrebbero trovato conveniente cessare completamente l'attività e vendere i permessi ad altre imprese. In questo

caso, per quanto nella pratica le dimensioni del fenomeno non siano state rilevanti, si avrebbe una violazione della proprietà di indipendenza (Hahn e Stavins, 2010).

Ciò rappresenta una differenza fondamentale rispetto al mercato per le emissioni di SO<sub>2</sub> americano che, come visto, garantisce i permessi alle imprese anche in caso di cessazione delle attività.

Un'ulteriore differenza con il mercato americano è rappresentato dalla previsione di misure volte a mitigare il rischio di *carbon leakage*. Le imprese più esposte alla concorrenza internazionale, infatti, continueranno a ricevere i permessi gratuiti anche durante la terza fase del programma. In combinazione con le *closure provisions*, tale misura rappresenta, nella sostanza, un sussidio implicito all'inquinamento per tali imprese.

Un altro aspetto interessante del meccanismo europeo è stato il fenomeno della graduale riduzione del *cap* e dell'aumento progressivo della quota di permessi da assegnare tramite asta. Se la riduzione del tetto può essere spiegata con la necessità di non gravare in maniera eccessiva ed improvvisa sui settori coinvolti e consentire alle imprese di adottare le necessarie misure per adeguarsi al nuovo contesto economico e legale, l'aumento della quota da distribuire tramite aste si può leggere anche alla luce del fenomeno di compensazione delle imprese per gli investimenti già realizzati. Con il tempo, infatti, è sempre più probabile che l'allocazione gratuita faccia sì che tali investimenti siano recuperati e, pertanto, dopo qualche tempo, verrebbe meno l'esigenza di proseguire con tale metodo di distribuzione.

I risultati complessivi dell'EU ETS andranno valutati nel tempo. Tuttavia, dal punto di vista economico, il mercato sembra aver ottenuto molti dei risparmi che prometteva. Alcuni elementi che suggeriscono il buon funzionamento del mercato sono, tra gli altri, l'assenza di evidenza di potere di mercato, come sottolineato da Convery e Redmond (2007, si vedano Hahn e Stavins, 2010, p. 18) ed i bassi costi di transazione (Hahn e Stavins, 2010). In generale, secondo Reguant ed Ellerman (2008, si vedano Hahn e Stavins, 2010, p.18) sembra esserci conferma, nel complesso, della proprietà di indipendenza.

### **3.3 Il futuro mercato per le emissioni di CO<sub>2</sub> in Cina**

A seguito degli accordi internazionali di Parigi del 2015 per la lotta ai cambiamenti climatici, la Cina ha annunciato formalmente di voler dare inizio ad un sistema di *cap and trade*. I primi passi verso tale direzione erano stati compiuti dal governo cinese già nel 2013, con l'avvio di alcuni programmi pilota in sette province, tra cui quelle di Pechino, Shanghai ed il Guangdong (Reuters, 2013). Se attuata, tale decisione potrà portare al più grande mercato mondiale di emissioni di carbonio al mondo, con permessi scambiati per un

ammontare di emissioni stimato tra i 3 e i 5 miliardi di tonnellate di carbonio, un livello superiore persino ai 2 miliardi di tonnellate scambiati nell'ambito dell'EU ETS europeo (climatechangenews, 2016).

Per quanto il suo lancio sia previsto già nel 2017, pochi dettagli riguardo al programma sono finora emersi. Una delle incertezze principali riguarda il metodo di allocazione dei permessi.

Tra le caratteristiche dei programmi pilota c'è stata quella di essere sensibilmente diversi tra di loro e di essere separati l'uno dall'altro. Ciò è stato probabilmente voluto, al fine verosimilmente di trovare le soluzioni più adatte per un futuro mercato nazionale. Tale diversità si è riflessa anche nella scelta dei metodi di allocazione. La soluzione preferita in questi casi è stata l'assegnazione gratuita basata sulle emissioni passate (*grandfathering*) o sulla base di un parametro di efficienza (*benchmarking*) stabilito in vari modi, opzione, quest'ultima, scelta in prevalenza per gli impianti di produzione di elettricità (Munnings et al., 2016). La distribuzione tramite asta, nella pratica, ha trovato un riscontro pressoché nullo.

Attualmente, si ritiene, per quanto conferme debbano ancora arrivare, che il metodo di distribuzione dei permessi iniziale generale sarà l'assegnazione tramite "*benchmarking*". Tuttavia, esistono dubbi riguardo al fatto che la Cina, almeno nelle prime fasi, intenda ricorrere ad un *cap* assoluto sulle emissioni e si ritiene che il governo, sollecitato dalle industrie e dai settori produttivi in rapida espansione, possa mantenere fermo il *benchmark* e rivedere annualmente il calcolo dell'assegnazione di permessi sulla base del livello di output riscontrato nel singolo anno, aumentando il numero di permessi disponibili in maniera proporzionale al crescere dell'economia (climatechangenews, 2016). Ciò consentirebbe da un lato di ottenere dei miglioramenti nell'efficienza energetica degli impianti, ma potrebbe pregiudicare, dall'altro, il raggiungimento degli obiettivi di stabilizzazione e graduale riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

## Considerazioni finali

Abbiamo visto come nella progettazione di un programma di *cap and trade* una scelta fondamentale riguardi la distribuzione iniziale dei permessi.

La teoria economica, racchiusa principalmente nel cosiddetto “teorema di Coase”, prevede che la questione dell’allocazione dei permessi non influisce sull’efficienza dello strumento e che l’allocazione finale non dipende da quella iniziale, un concetto noto come “proprietà di indipendenza”.

La pratica, tuttavia, mostra quanto le condizioni di perfetta efficienza dei mercati siano lungi dall’essere pienamente realizzate nell’esperienza di tutti i giorni. Tra gli esempi di mancata efficienza vi sono la presenza di potere di mercato da parte delle imprese, di costi di transazione e di imperfezioni nell’accesso ai mercati dei capitali. Tutto ciò incide sulla scelta di un metodo di distribuzione iniziale dei permessi. Nel caso di presenza di costi di transazione o di imperfezioni nell’accesso ai mercati di capitali, ad esempio, la distribuzione tramite asta sembra essere superiore, dal punto di vista dell’efficienza, all’approccio tramite *grandfathering*.

Se anche poi si avesse un mercato efficiente, vi sono ragioni di carattere equitativo per dubitare dell’equivalenza dei diversi metodi di distribuzione.

Nel caso di scelta di distribuzione gratuita sulla base delle emissioni passate (*grandfathering*), ad esempio, sembrerebbe iniquo che le imprese che intendono entrare nel mercato debbano pagare una somma a quelle che si sono “conquistate” tale diritto attraverso il compimento di un’attività dannosa nel passato.

Anche in questa circostanza l’assegnazione iniziale a pagamento, mediante aste, sembra essere superiore all’assegnazione gratuita, ma, in questo caso, da un punto di vista equitativo.

Tale elemento si lega, poi, ad uno di efficienza, nella misura in cui l’assegnazione di permessi che hanno un valore sul mercato sia prevista e, determini, dunque, una variazione nei comportamenti dei soggetti economici. Tali considerazioni da parte delle imprese possono tradursi in comportamenti opportunistici non desiderabili. Ancora una volta, un’asta consentirebbe di evitare tali effetti distorsivi.

Tuttavia, esistono anche argomentazioni contrarie ad un uso a prescindere dell’asta. E’ questo il caso degli argomenti legali che sembrano emergere dal diritto privato e, in particolare, dal diritto concernente il danno. In questo caso, l’analisi legale che emerge da Coase (1960), sembra propendere per un’assegnazione gratuita limitata a coloro che traggono dall’utilizzo dei permessi un beneficio maggiore al valore del danno procurato agli altri. Tuttavia, una simile capacità di discernimento da parte di un’autorità pubblica, nella pratica è

di estrema difficoltà. L'assegnazione gratuita per tutti, d'altra parte, introdurrebbe gli elementi distorsivi precedentemente accennati. Per tale motivo anche in questo caso risulterebbe preferibile l'asta.

A fronte di una preponderanza di argomenti teorici a favore delle aste, nella pratica, tuttavia, tale approccio è stato scelto assai raramente. Ciò è dovuto a considerazioni in primo luogo politiche le quali spingono ad ottenere il consenso da parte delle imprese verso l'introduzione di una regolamentazione ambientale con la prospettiva di far ottenere ad alcune di esse dei profitti grazie alla vendita dei permessi. L'assegnazione con asta, d'altra parte, sarebbe equivalente, per le imprese coinvolte, ad un regime di tassa "pigouviana", e le spingerebbe a coalizzarsi contro la nuova regolamentazione. In una logica di "*second-best*" la scelta a favore dell'assegnazione gratuita appare, quindi, un ragionevole compromesso.

## Riferimenti bibliografici

Ausubel L. M., Cramton P., 2002. *Demand Reduction and Inefficiency in Multi-Unit Auctions* [online]. Disponibile su: <<http://www.cramton.umd.edu/papers1995-1999/98wp-demand-reduction.pdf>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Babiker M. H., Metcalf G. E., Reilly J., 2003. Tax distortions and global climate policy. *Journal of Environmental Economics and Management*, 46 (2), 269-287 [online]. Disponibile su: <[https://www.researchgate.net/profile/J\\_Reilly/publication/222663569\\_Tax\\_Distortions\\_and\\_GlobGl\\_Climate\\_Policy/links/00b4951a8a696a09d7000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/J_Reilly/publication/222663569_Tax_Distortions_and_GlobGl_Climate_Policy/links/00b4951a8a696a09d7000000.pdf)> [Data di accesso: 20/08/2017].

Boemare C., Quirion P., 2002. Implementing Greenhouse Gas Trading in Europe: Lessons from Economic Theory and International Experiences. *Ecological Economics*, 43 (2-3), 213-230 [online]. Disponibile su: <[https://www.researchgate.net/profile/Philippe\\_Quirion/publication/222573280\\_Implementin\\_g\\_gregreenho\\_gas\\_trading\\_in\\_Europe\\_Lessons\\_from\\_economic\\_literature\\_and\\_international\\_experiencee/links/0c960521c51e07af21000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Philippe_Quirion/publication/222573280_Implementin_g_gregreenho_gas_trading_in_Europe_Lessons_from_economic_literature_and_international_experiencee/links/0c960521c51e07af21000000.pdf)> [Data di accesso: 20/08/2017].

Bohm P., Convery F. J., 2003. *Allocating Allowances in Greenhouse Gas Emission Trading*, Emissions Trading policy briefs, Environmental Institute, University College, Dublin. [online]. Disponibile su: <[http://researchrepository.ucd.ie/bitstream/handle/10197/832/Dunnel\\_workpap\\_011.pdf?sequence=3](http://researchrepository.ucd.ie/bitstream/handle/10197/832/Dunnel_workpap_011.pdf?sequence=3)> [Data di accesso: 20/08/2017].

Coase, R. H., 1960. The Problem of Social Cost. *Journal of Law and Economics*, 3, 1-44. [online]. Disponibile su: <<http://www.colorado.edu/ibs/es/alston/econ4504/readings/Coase,%20The%20Problem%20of%20Social%20Costs.pdf>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Commissione Europea, 2015. *EU ETS Handbook* [online]. Disponibile su: <[https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets\\_handbook\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/ets_handbook_en.pdf)> [Data di accesso: 20/08/2017].

Cramton P., Kerr S., 2002. Tradable Carbon Permit Auctions: How and Why to Auction not Grandfather. *Energy Policy*, 30, 333-345. [online]. Disponibile su: <<http://ftp.cramton.umd.edu/papers2000-2004/02ep-tradeable-carbon-permit-auctions.pdf>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Dales J., 1968. *Pollution, Property and Prices*. 2002. Cheltenham, U.K.; Northampton, MA, U.S.A.: Edward Elgar.

Del Rio, P., 2007. Spain. In: Ellerman A. D., Buchner B. K., Carraro C., a cura di, 2010. *Allocation in the European Emissions Trading Scheme. Rights, Rents and Fairness*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 182-212.

Ellerman A. D., Buchner B. K., 2007. The European Union Emissions Trading Scheme: Origins, Allocation, and Early Results. *Review of Environmental Economics and Policy*, 1 (1), 66-87 [online]. Disponibile su:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.138.1008&rep=rep1&type=pdf#page=66>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Fioretti, J., 2017. EU parliament extends exemption for foreign flights from carbon emissions scheme. *Reuters*, 11 luglio 2017 [online]. Disponibile su: <<http://www.reuters.com/article/us-eu-carbon-aviation-parliament-idUSKBN19W1TQ>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Fowlie M., Perloff J. M., 2013. Distributing Pollution Rights in Cap-and-Trade Programs: Are Outcomes Independent of Allocation? *Review of Economics and Statistics*, 95 (5), 1640-1652. [online]. Disponibile su: <<http://are.berkeley.edu/~perloff/PDF/RECLAIM2.pdf>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Goeree J. K., Palmer K., Holt C. A., Shobe W., Burtraw D., 2010. An Experimental Study of Auctions Versus Grandfathering to Assign Pollution Permits. *Journal of the European Economic Association*, 8 (2-3), 514-525 [online]. Disponibile su: <<https://pdfs.semanticscholar.org/a37f/a027397b3e5f6481b7925fee6a93401e0107.pdf>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Goulder, L. H., 1995. Environmental Taxation and the double dividend: A reader's guide. *International Tax and Public Finance*, 2, 157-183 [online]. Disponibile su: <<https://core.ac.uk/download/pdf/6708291.pdf>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Hahn, R. W., 1984. Market Power and Transferable Property Rights. *The Quarterly Journal of Economics*, 99 (4), 753-765 [online]. Disponibile su: <[http://econdse.org/wp-content/uploads/2016/09/hahn\\_QJE\\_1984.pdf](http://econdse.org/wp-content/uploads/2016/09/hahn_QJE_1984.pdf)> [Data di accesso: 20/08/2017].

Hahn R. W., Stavins R. N., 2010. The Effect of Allowance Allocations on Cap-and-Trade System Performance. *Journal of Law and Economics*, 54 (4), S267-S294 [online]. Disponibile su: <<https://research.hks.harvard.edu/publications/getFile.aspx?Id=517>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Hepburn C., Grubb M., Neuhoff K., Matthes F., Tse M., 2006. Auctioning of EU ETS phase II allowances: how and why? *Climate Policy*, 6, 137-160 [online]. Disponibile su: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.322.7048&rep=rep1&type=pdf>> [data di accesso: 20/08/2017].

Kaplow, L., 1986. An Economic Analysis of Legal Transitions. *Harvard Law Review*, 99 (3), 509-617 [online]. Disponibile su: <<http://www.jstor.org/stable/1341148>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Klemperer, P., 2004. *Auctions: theory and practice*. Princeton; Oxford: Princeton University Press.

Munnings C., Morgenstern R. D., Wang Z., Liu X., 2016. Assessing the design of three carbon trading pilot programs in China. *Energy Policy*, 96, 688-699 [online]. Disponibile su: <<http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-14-36.pdf>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Oren, S., 2014. *Pay As Bid vs. Uniform Price Auction (ENCORE) and Performance Incentives Compatibility*. [online]. Disponibile su:



<[http://www.caiso.com/Documents/BriefingMarketPowerMitigationCapacityProcurementMechanism-MS\\_C\\_Presentation-2.pdf](http://www.caiso.com/Documents/BriefingMarketPowerMitigationCapacityProcurementMechanism-MS_C_Presentation-2.pdf)> [Data di accesso: 20/08/2017].

Schmalensee R., Stavins R. N., 2013. The SO<sub>2</sub> Allowance Trading System: The Ironic History of a Grand Policy Experiment. *Journal of Economics Perspectives*, 27 (1), 103-122 [online]. Disponibile su: <<http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-DP-12-44.pdf>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Stanway, D., 2013. China takes cautious step towards carbon emissions trading. *Reuters*, 18 giugno 2013 [online]. Disponibile su: <<http://www.reuters.com/article/china-carbon-trading-idUSL3N0ET2P220130618>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Stavins, R. N., 1995. Transaction Costs and Tradable Permits. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29, 133-148 [online]. Disponibile su: <[http://scholar.harvard.edu/files/stavins/files/transaction\\_costs\\_jeem.pdf](http://scholar.harvard.edu/files/stavins/files/transaction_costs_jeem.pdf)> [Data di accesso: 20/08/2017].

Stavins, R. N., 1998. What Can We Learn from the Grand Policy Experiment?: Lessons from SO<sub>2</sub> Allowance Trading. *The Journal of Economic Perspectives*, 12 (3), 69-88. Disponibile su: <[https://www.researchgate.net/profile/Robert\\_Stavins/publication/4981571\\_What\\_Can\\_We\\_Learn\\_from\\_the\\_Grand\\_Policy\\_Experiment\\_Lessons\\_from\\_SO2\\_Allowance\\_Trading/links/0c96051914dc7ac777000000/What-Can-We-Learn-from-the-Grand-Policy-Experiment-Lessons-from-SO2-Allowance-Trading.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Robert_Stavins/publication/4981571_What_Can_We_Learn_from_the_Grand_Policy_Experiment_Lessons_from_SO2_Allowance_Trading/links/0c96051914dc7ac777000000/What-Can-We-Learn-from-the-Grand-Policy-Experiment-Lessons-from-SO2-Allowance-Trading.pdf)> [Data di accesso: 20/08/2010].

Svendsen G. T., Christensen J.L., 1999. The US SO<sub>2</sub> auction: analysis and generalization. *Energy Economics*, 21, 403-416 [online]. Disponibile su: <[https://www.researchgate.net/profile/Gert\\_Svendsen/publication/222073577\\_The\\_US\\_SO2\\_auction\\_Analysis\\_and\\_generalization/links/00b495278c55ebc6f2000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gert_Svendsen/publication/222073577_The_US_SO2_auction_Analysis_and_generalization/links/00b495278c55ebc6f2000000.pdf)> [Data di accesso: 20/08/2017].

United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2014 *Program Progress. Clean Air Interstate Rule, Acid Rain Program, and Former NOX Budget Trading Program*, 2016 [online]. Disponibile su: <[https://www3.epa.gov/airmarkets/progress/reports/pdfs/2014\\_full\\_report.pdf](https://www3.epa.gov/airmarkets/progress/reports/pdfs/2014_full_report.pdf)> [Data di accesso: 20/08/2017].

United States Environmental Protection Agency (US EPA), *Emissions & Generation Resource Integrated Database (eGRID) 2014*, 2017 [online]. Disponibile su: <[https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-02/eGRID2014\\_data\\_v2.xlsx](https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-02/eGRID2014_data_v2.xlsx)> [Data di accesso: 20/08/2017].

United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2017. *Sulfur Dioxide (SO<sub>2</sub>) Pollution*. [online]. Disponibile su: <<https://www.epa.gov/so2-pollution>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Woerdman, E., 2001. *Developing a European Carbon Trading Market: Will Permit Allocation Distort Competition and Lead to State Aid?* Nota di Lavoro 51.2001, Fondazione Eni Enrico Mattei, Milano [online]. Disponibile su: <<https://pdfs.semanticscholar.org/a22f/ad5278a3f39e1f9c4e7362f69c7a1dc73016.pdf>> [Data di accesso: 20/08/2017].

Zhang Chun, 2016. China prepares for world's biggest carbon market. *Climate Home*, 22 novembre 2016 [online]. Disponibile su: <<http://www.climatechangenews.com/2016/11/22/china-prepares-for-worlds-biggest-carbon-market/>> [Data di accesso: 20/08/2017].

### **Riferimenti normativi**

Dlgs. 13 marzo 2013, n. 30.

Direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 ottobre 2003 che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità e che modifica la direttiva 96/61/CE del Consiglio.

Decisione della Commissione Europea 2011/278 del 27 aprile che stabilisce norme transitorie per l'insieme dell'Unione ai fini dell'armonizzazione delle procedure di assegnazione gratuita delle quote di emissioni ai sensi dell'articolo 10 bis della direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Regolamento della Commissione Europea 1031/2010 del 12 novembre 2010 relativo ai tempi, alla gestione e ad altri aspetti della vendita all'asta delle quote di emissioni dei gas a effetto serra a norma della direttiva 2003/87/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità.