

Economia politica del riscaldamento globale

Jean Tirole*

Toulouse School of Economics¹

Il presente lavoro include una serie di riflessioni sugli aspetti economici e politici di un accordo internazionale in tema di politiche sul clima. Fino ad oggi la comunità internazionale non è riuscita a creare istituzioni specifiche ed un piano di compensazione capaci di condurre ad iniziative di abbattimento commisurate alle raccomandazioni dell'IPCC, che la comunità stessa si impegna a seguire. Il saggio che segue contiene, in primo luogo, una definizione generale di quello che potrebbe essere il contesto istituzionale capace di ridurre al minimo l'impatto che l'abbattimento eserciterebbe sui redditi disponibili a livello mondiale, rendendo così più credibile la battaglia contro i cambiamenti climatici. Nelle pagine successive viene descritta una bozza di meccanismo di governance, unitamente a un approccio alla compensazione. Infine, il testo si conclude con l'indicazione di una roadmap per i negoziati. [JEL Classification: D62, F51, H23, Q54]

Parole chiave: cambiamento climatico, strumenti di regolazione diretta (*command and control*), *cap-and-trade* (sistema che prevede un tetto massimo per le emissioni e lo scambio di quote), accordo internazionale.

Nel 1824, il matematico francese Joseph Fourier formulò una teoria secondo la quale i gas contenuti nell'atmosfera sarebbero essenziali per mantenere caldo il nostro pianeta; Fourier aveva di

* <jean.tirole@TSE-fr.eu>.

¹ Il saggio è tratto dalla Lezione «Angelo Costa» svoltasi a Roma il 16 aprile 2009. Un'analisi più completa sull'argomento è consultabile in lingua francese nel rapporto del Prof. Jean Tirole al Council of Economic Advisors (CAE) francese.

fatto scoperto l'effetto serra. Successivamente, tale effetto fu documentato e, attorno alla metà degli anni '80, gli scienziati iniziarono a interessarsi sempre più all'impatto sui cambiamenti climatici derivante dalle emissioni umane di anidride carbonica (CO₂) e di altri gas a effetto serra (GHG)². Gli scienziati tracciarono i potenziali scenari catastrofici che potevano essere innescati da questo effetto serra antropogenico: aumento del livello dei mari (con conseguenze disastrose per popolazioni come quelle che abitano i delta asiatici e che vivono su terreni situati al livello del mare), siccità in Africa e in altre parti del mondo, cambiamenti degli andamenti climatici, ecc.³.

L'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) pubblicò il suo primo rapporto nel 1990, un documento che nel 1992 condusse alla convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. Tale convenzione, ratificata da 192 paesi, specificava la responsabilità, congiunta, ma diversificata, dei vari paesi nell'ambito di questa "tragedia dei beni comuni", ma non assunse alcuna iniziativa concreta. L'Accordo di Kyoto del 1997 fu il primo accordo nell'ambito del quale alcuni paesi (quelli elencati "nell'Allegato I" e comunque, in buona sostanza, i paesi industrializzati) si sono impegnati per il raggiungimento di obiettivi di controllo specifici. Tuttavia, il suo impatto è stato molto limitato, in parte per la mancanza di impegni specifici da parte dei paesi emergenti a crescita rapida come la Cina⁴, l'India e il Brasile, e per via della mancata ratifica da parte degli Stati Uniti. Tra gli altri grandi emittenti di gas a effetto serra alcuni non hanno rispettato i loro impegni (*ad esempio*, il Canada) e altri hanno beneficiato di crediti ottenuti altrove (*ad esempio*, l'Europa).

In sostanza, il riscaldamento globale è un problema economico e politico. Oramai da lungo tempo viene riconosciuto all'atmosfera terrestre il valore di bene pubblico globale. Quando un cit-

² Tra gli altri gas a effetto serra GHG, i più abbondanti sono il metano, gli ossidi di azoto e i clorofluorocarburi (CFC).

³ Discussioni e misurazioni dei costi del riscaldamento globale sono consultabili, ad esempio, nella *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (2006), NORDHAUS W. and BOYER J. (2000) and NORDHAUS W. (2008).

⁴ Ad esempio, il rapporto tra le emissioni della Cina e quelle degli Stati Uniti era pari a 0,55 nel 1997, e a 1,13 dieci anni più tardi.

tadino europeo emette dieci tonnellate di CO₂ l'anno, non internalizza l'impatto che tali emissioni esercitano sul benessere degli altri cittadini del mondo, comprese le generazioni future. Quel cittadino europeo si comporterà da *free rider* (eludendo i costi) e farà affidamento sugli altri affinché riducano le loro emissioni, un comportamento al quale gli altri non hanno incentivo ad attivarsi.

Per poter raggiungere una stabilizzazione in corrispondenza di una concentrazione di 550 parti per milione (ppm) nel 2050 (dalle circa 445 CO₂ equivalenti di oggi)⁵, si stima che ciascun abitante del pianeta dovrà emettere 2,5 tonnellate di CO₂ equivalente. Confrontando questo dato con le attuali 23,5 tonnellate negli Stati Uniti, 14 tonnellate in Russia e 10 tonnellate in Europa⁶, e tenendo conto della probabile (ed auspicabile) crescita delle economie emergenti, viene da chiedersi come sarà possibile raggiungere un simile obiettivo.

La risposta più ovvia è che dovremo ridurre le nostre emissioni di anidride carbonica adottando un *mix* di politiche. In alcuni casi il risparmio energetico rappresenta una semplice soluzione per ridurre le emissioni. In alternativa, potremmo optare per tecnologie e consumi a minore intensità di carbonio: energie a bassa intensità di carbonio (rinnovabili, nucleare, cattura, stoccaggio e sequestro del carbonio, ecc.), trasporti più puliti, isolamento degli edifici, agricoltura più pulita⁷, minore deforestazione e così via.

Tuttavia, non è consigliabile affrontare questo problema dal punto di vista degli strumenti di regolazione diretta (*command-*

⁵ Naturalmente le stime di ciò che sarebbe auspicabile variano al variare delle stime dell'impatto effettivo del riscaldamento globale, e anche a seconda del tasso di sconto scelto, ecc. La *Stern Review* (2006) consiglia un obiettivo di 500-550 ppm (più di recente, Stern ha sottolineato come anche questo obiettivo presenti dei rischi). Il Consiglio Europeo, l'8 e il 9 marzo del 2007, ha fatto appello per un obiettivo pari a 450 ppm di CO₂ equivalente, e si è posto l'obiettivo di una riduzione del 20% entro il 2020, con una riduzione aggiuntiva del 10% in caso di accordo soddisfacente. Gollier ha offerto molti importanti contributi per la comprensione dei tassi di sconto sociali, vedasi ad es.: GOLLIER C. (2008) per un recente contributo.

⁶ I dati sono tratti da DE PERTHUIS C. (2009).

⁷ Ruminanti, produzione di riso e fertilizzanti sono tra i comparti a più elevate emissioni di gas effetto serra nel settore agricolo.

and-control), selezionando un *mix* “adeguato” e stabilendo riduzioni percentuali specifiche nelle singole aree interessate. Molto semplicemente, non disponiamo l’informazione per farlo. Piuttosto, dovremmo applicare una tariffa sul carbonio, e fornire alle famiglie, alle imprese e al settore pubblico incentivi che li incoraggino a ridurre le loro emissioni.

In questo scenario, i negoziati di Copenaghen del dicembre 2009 si riveleranno determinanti per il futuro delle politiche sui cambiamenti climatici. Anche se le iniziative volontaristiche hanno una qualche utilità, gli ambiziosi annunci di obiettivi di abbattimento da parte di governi e organizzazioni sovranazionali servono prevalentemente a placare la pubblica opinione ed evitare pressioni internazionali, ma ottengono poco in termini di promozione degli obiettivi prestabiliti. Purtroppo, e la sorte del protocollo di Kyoto lo testimonia in modo evidente, gli interessi nazionali sono più indicativi delle facili promesse quando si tratta di fare previsioni riguardo a questioni internazionali.

Per poter garantire progressi, un accordo siglato a Copenaghen dovrà affrontare tre questioni chiave:

- la progettazione di istituzioni costruite attorno all’uso di strumenti economici capaci di consentire la riduzione al minimo dei costi dell’abbattimento. Quella della limitazione dei danni per la produzione e il benessere non è l’unica argomentazione a sostegno della necessità di contenere i costi dell’abbattimento. Infatti, il contenimento delle emissioni non riuscirà ad ottenere molta credibilità se in seguito dovesse essere percepito come troppo oneroso;

- un accordo che crei ragionevoli possibilità che le nazioni rispettino i rispettivi impegni nel futuro; come spiegheremo nelle pagine seguenti, infatti, la tentazione di fare marcia indietro potrebbe rivelarsi molto forte;

- un accordo su un programma di compensazione che possa incoraggiare tutti a sottoscrivere l’impegno. La riluttanza della comunità internazionale ad affrontare esplicitamente il problema della compensazione rende improbabile l’inclusione di iniziative ambiziose nell’accordo.

Si può auspicare che queste tre questioni principali: gli stru-

menti economici, l'impegno e la compensazione, siano al centro delle trattative a Copenaghen. Ma non dovranno certo essere le uniche questioni da discutere in tale occasione. Purtroppo è probabile che non si giungerà a un accordo esauriente. Pertanto, è importante riflettere sulle misure che potrebbero aumentare le probabilità di addivenire a un accordo futuro.

Pertanto, questo saggio è finalizzato a stabilire quale contributo può essere offerto dal fronte economico al dibattito sulle due questioni chiave: la progettazione di un meccanismo efficiente e sostenibile e la transizione verso tale meccanismo. Inutile dire che questo dibattito è incentrato attorno a una serie ulteriore di questioni; nelle nostre conclusioni torneremo ad analizzare alcuni temi che abbiamo trascurato.

Il lavoro si pone l'obiettivo di sostenere due tesi principali.

In primo luogo, l'economia offre una serie di semplici messaggi in materia di modalità di raggiungimento degli obiettivi. Alcuni di questi (la coerenza dei prezzi e il principio della compensazione) sono ben noti, ma sono spesso ignorati nell'ambito del dibattito sulle politiche da adottare.

Una tonnellata di carbonio è una tonnellata di carbonio, pertanto non si dovrebbe consentire che il suo prezzo vari a seconda dell'emittente. Un prezzo uniforme riuscirebbe a tagliare significativamente i costi di abbattimento. Per esempio, secondo un noto studio del MIT⁸, la creazione di un mercato per l'anidride solforosa negli Stati Uniti ha tagliato della metà il costo del raggiungimento dell'obiettivo di riduzione, rispetto ai tradizionali approcci basati sugli strumenti di controllo diretto (*command and control*), garantendo risparmi annuali sui costi pari 1 miliardo di \$ USA. Molti studi di programmi ambientali basati sugli incentivi suggeriscono la possibilità di riduzioni dei costi superiori rispetto a questo fattore di 2.⁹

Purtroppo, le lobbies più potenti hanno ripetutamente richiesto sussidi ed esenzioni, creando una vasta gamma di prezzi del

⁸ JOSKOW P. *et AL.* (2000).

⁹ Per confronti, vedasi TIETENBERG T. (1990); HAHN R. - STAVINS R. (1992); HAHN R. (2000).

carbonio nell'ambito dell'economia. Analogamente, un principio base dell'economia, la condizione di ottimo derivante dalla massimizzazione di una torta e poi dalla sua divisione, a meno che non si abbiano valide ragioni per ritenere che la distruzione del valore possa agevolare il raggiungimento di un accordo, suggerisce che i negoziati di Copenaghen dovrebbero anzitutto definire un obiettivo di emissioni e un quadro di riferimento per la governance e, quindi, discutere in quale modo i vincitori possono risarcire i perdenti, per esempio attraverso l'allocazione di permessi negoziabili.

Il secondo messaggio è che la teoria dei giochi dovrebbe guidarci nel nostro modo di concepire la fase di transizione. L'ottimismo degli esperti, i quali ritengono che i paesi si assumeranno spontaneamente le rispettive responsabilità attraverso azioni unilaterali, sembra ingiustificato in considerazione dei numerosi elementi di prova (in ambito ambientale e in altri ambiti) che dimostrano la tendenza alla difesa degli interessi nazionali. In assenza di sanzioni contro i paesi che firmano un accordo ma non lo rispettano e contro coloro che restano fuori dall'accordo, le promesse si riveleranno quello che realmente sono: parole al vento.

1. - L'accordo

Come abbiamo già sottolineato, un accordo inefficiente, oltre a rivelarsi costoso per definizione, manca di credibilità. In ambedue i casi, grande attenzione dovrà essere dedicata alla fase di messa a punto.

[Nota: qui di seguito utilizzerò il concetto di "prezzo del carbonio" per fare riferimento indifferentemente al livello della carbon tax prevista da un sistema fiscale o al prezzo di mercato nell'ambito di un sistema *cap-and-trade*; come è ben noto, i due approcci sono equivalenti in condizioni difficilmente realistici – in particolare, un ambiente prevedibile –, ma potrebbero altrimenti differire riguardo alla loro efficienza di costi.]

1.1 Coerenza dei prezzi/unicità

Idealmente, il prezzo del carbonio non dovrebbe dipendere dalla fonte, dal paese o dall'industria che lo emette. Il ragionamento alla base di questo principio del "prezzo unico" o della "coerenza del prezzo" è molto semplice. Se per esempio l'emissione di una tonnellata di CO₂ dovesse richiedere il pagamento di una imposta, o l'acquisto di un permesso per 50 euro nel Paese A e 100 euro nel Paese B, alcuni emittenti preferirebbero inquinare nel Paese A, poiché impegnarsi nell'abbattimento dell'inquinamento costerebbe loro 51 euro, mentre alcuni altri operatori nel Paese B spenderebbero fino a 99 euro per l'abbattimento allo scopo di evitare l'inquinamento. In questo esempio estremo¹⁰, sarebbe stato possibile risparmiare 48 euro mantenendo l'abbattimento complessivo al medesimo livello. Un prezzo unico garantisce che, indipendentemente dall'obiettivo di abbattimento globale, si possano ottenere i costi di abbattimento minimi.

Il principio della coerenza del prezzo ha numerose implicazioni, alcune delle quali saranno analizzate più avanti. Ecco intanto le prime:

- Nell'ambito dell'accordo sugli obiettivi, non c'è alcuna ragione chiara per la quale alcuni settori dovrebbero ricevere un trattamento speciale. In presenza di discriminazione settoriale, i settori caratterizzati da prezzi del carbonio bassi perderanno convenienti opportunità di abbattimento, mentre i settori caratterizzati da prezzi del carbonio elevati potranno facilmente mostrare la tendenza a spendere più del necessario per l'abbattimento.

- In particolare, e contrariamente a quanto comunemente si ritiene, non c'è alcuna giustificazione per esentare settori caratterizzati da limiti per quanto riguarda la sostituzione/le tecnologie per l'abbattimento dell'inquinamento nel breve termine (e pertanto un elevato impatto delle imposte verdi sui costi), o settori caratterizzati da una elevata elasticità della domanda giustificata dal

¹⁰ D'altro canto, le nostre società a volte spendono 1.000 euro per risparmiare una tonnellata di carbonio quando non vengono attuate azioni che costerebbero 10 euro alla tonnellata.

fatto che tali settori tenderanno a risentire negativamente delle politiche verdi. Questo ragionamento confonde il concetto dell'efficienza, che richiede che tutti i settori affrontino il costo sociale delle rispettive emissioni e siano così incoraggiati a prendere tutte le misure ragionevoli per combattere il riscaldamento globale, con quello della compensazione, che concepibilmente potrebbe essere assegnata a tali settori. Gli incentivi sono elementi chiave per garantire una adeguata gestione del riscaldamento globale.

- Quando vengono utilizzati strumenti diversi dai prezzi, come gli standard, gli strumenti economici dovrebbero comunque essere introdotti in tutti i casi in cui risulti possibile introdurre elementi di razionalità nella concezione di tali *standard*. Questo risultato può essere ottenuto in due modi diversi. In primo luogo, le politiche governative dovrebbero specificare il prezzo implicito del carbonio che lo standard comporta: quale sarebbe il livello delle imposte o il prezzo dei permessi che darebbero luogo a un abbattimento equivalente? Il confronto, ad esempio, con il prezzo di mercato, potrebbe rivelarsi istruttivo. In secondo luogo, uno standard impone costi elevati ad alcuni emittenti e costi più bassi ad altri. Pertanto è auspicabile creare un mercato nel quale coloro che risultino inadempienti possano acquistare crediti da coloro i quali saranno quindi incentivati a rispettare livelli ancora più stringenti di quelli previsti dallo standard¹¹.

- L'impostazione di obiettivi comuni per l'energia rinnovabile (energia eolica, energia solare, ecc.) potrebbe non facilitare la minimizzazione dei costi. La popolarità di tali politiche deriva da considerazioni diverse. La prima prevede che le energie rinnovabili possano essere sostanzialmente soggette ai principi del *learning by doing* (conoscenze accumulate tramite l'esperienza diretta) e che le conoscenze accumulate siano un bene pubblico del quale l'azienda che genera tali conoscenze non può appropriarsi. Tale argomentazione, naturalmente, non riguarda specificamente le energie rinnovabili, in quanto può essere sostenuta (almeno sul

¹¹ STAVINS R. (2003) stima che i mercati dei permessi negoziabili per la benzina addizionata di piombo abbiano creato risparmi per 250 milioni di dollari l'anno rispetto agli approcci tradizionali.

piano teorico) per qualsiasi tecnologia nascente. La sua applicazione richiede la risposta alle seguenti domande: in primo luogo, quali sono gli impatti relativi dell'innovazione e del *learning by doing* sulla riduzione dei costi di produzione o l'aumento dell'efficienza? Se l'innovazione è il fattore trainante primario per il progresso tecnologico, allora sono necessari il prezzo unico unitamente ai sussidi per la ricerca e lo sviluppo (per affrontare il fatto che la tecnologia tende a diffondersi spontaneamente) e non la diversificazione dei prezzi del carbonio¹². In secondo luogo, qual è il grado di appropriabilità delle conoscenze derivate dal processo di *learning-by-doing* (se è appropriabile, non ci sono valide ragioni per erogare sussidi alla tecnologia)?

La seconda argomentazione è in un certo senso una ammissione di debolezza: l'impostazione di obiettivi sul rinnovabile è giustificata se prevediamo che le autorità di domani non saranno sufficientemente forti da riuscire a sostenere gli elevati prezzi del carbonio che, oggi, garantirebbero le innovazioni nel settore delle energie rinnovabili. Naturalmente questa è strada tortuosa per promuovere le energie rinnovabili. Torneremo al problema dell'impegno più avanti.

La terza possibilità, chiaramente meno favorevole all'argomentazione per le energie rinnovabili, è che i governi si comportino in modo servile di fronte a una opinione pubblica male informata o a una *lobby*. Una delle peggiori esemplificazioni di questo è la politica statunitense riguardo ai biocombustibili, nell'ambito dell'amministrazione Bush. Negli Stati Uniti i biocombustibili di prima generazione, che derivano dalla soia e (prevalentemente) dal mais, hanno goduto di forti sussidi (51 centesimi per gallone di etanolo miscelato con benzina), e apparentemente questo ha avuto un impatto molto limitato sulle emissioni nette di gas a effetto serra.

Come accade per gli *standard*, due misure dovrebbero essere abbinate all'impostazione degli obiettivi in materia di rinnovabili.

¹² Riguardo alla necessità di due strumenti (prezzo del carbonio, sussidi per attività di ricerca & sviluppo) nel contesto di una crescita endogena, v. ACEMOGLU D. et AL. (2009) e GRIMAUD A. - ROUGE L. (2008).

In primo luogo, l'inclusione delle stime dei costi per tonnellata di emissioni di gas a effetto serra evitate (in quanto tale costo varia ampiamente a seconda delle energie rinnovabili e a seconda dei paesi); questo approccio consentirebbe un confronto con altre politiche, compresa l'erogazione di sussidi alla ricerca e allo sviluppo per le future generazioni di fonti rinnovabili. In secondo luogo, sarebbe opportuno introdurre meccanismi di mercato per ridurre al minimo il costo di questo approccio. Consideriamo per esempio l'obiettivo dell'Unione Europea di raggiungere il 20% di energie da fonti rinnovabili per il 2010. Evidentemente, i diversi paesi sono caratterizzati da diversi gradi nella loro efficacia di ridurre i costi della generazione di energia eolica e solare. Un sistema di crediti e debiti negoziabili garantirebbe che le energie rinnovabili verrebbero implementate solo dai paesi che godrebbero di un vantaggio comparativo nel farlo¹³.

1.2 *Un meccanismo cap-and-trade ben congegnato*

Tra i due meccanismi capaci di generare la coerenza dei prezzi, la *carbon tax* (meccanismo del prezzo) e i sistemi *cap-and-trade* (meccanismo quantitativo), quello caratterizzato da maggiori possibilità di successo sembrerebbe essere quest'ultimo, se non altro, per ragioni di economia politica. In primo luogo, per ragioni legali, è più difficile imporre imposte uniformi rispetto a un sistema di permessi unico (questa è una delle ragioni per le quali il sistema ETS dell'Unione Europea è stato creato: qualunque programma fiscale uniforme richiede l'unanimità, mentre un sistema di permessi negoziabili richiede solo una maggioranza qualificata). In secondo luogo, le imposte non consentono di tracciare scenari di lungo periodo, in quanto vengono stabilite anno per anno. In terzo luogo, l'iniziale assegnazione di permessi a titolo gratuito appare come una forma di compensazione meno trasparen-

¹³ L'Unione Europea ha istituito un sistema di flessibilità, ma ci si chiede come mai non abbia voluto andare fino in fondo e adottare un semplice ed efficiente meccanismo basato sui crediti negoziabili.

te di un trasferimento fiscale, e storicamente è sempre stata la chiave per il raggiungimento di accordi ambientali. L'opinione pubblica non si è praticamente accorta che il Clean Air Act Amendment del 1990 prevede significativi stanziamenti di risorse a favore degli stati centroccidentali (maggiormente inquinanti). Analogamente, pochissimi elettori nei paesi sviluppati sono al corrente dell'esistenza di trasferimenti previsti dal meccanismo CDM istituito dal Protocollo di Kyoto¹⁴.

Questa sezione cercherà di stabilire cosa è necessario fare per progettare un sistema *cap-and-trade* efficiente.

1.2.1 Un ampio orizzonte

Per quanto riguarda le emissioni di gas a effetto serra, le decisioni di investimento (generatori di corrente, isolamento degli edifici, trasporti, settore forestale) hanno spesso implicazioni di lungo periodo. Pertanto, l'implementazione di tecnologie "Verdi" si basa sulle aspettative relative al prezzo del carbonio nei prossimi 10, 20 o 50 anni. Oggi, prezzi elevati del carbonio non sarebbero di per sé molto efficaci nell'incoraggiare tale implementazione.

Analogamente, gli innovatori saranno incentivati a lavorare sullo stoccaggio e il sequestro del carbonio, sulle celle a combustibile, sull'immagazzinamento dell'energia elettrica, sull'energia solare o eolica, o su qualsiasi tecnologia che garantisca la riduzione dei gas a effetto serra, solo se saranno sicuri che nel futuro saranno in grado di vendere licenze per le loro tecnologie a prezzi accettabili. I prezzi delle licenze, a loro volta, saranno determinati dal costo opportunità connesso alla mancata possibilità di accedere alle tecnologie verdi, e cioè dal carbon price nel momento in cui tali tecnologie dovessero essere operative.

Per investire in tecnologie Verdi, pertanto, gli operatori eco-

¹⁴ Torneremo ancora su questo meccanismo. Fino ad ora i trasferimenti sono stati limitati, ma stanno aumentando rapidamente; inoltre, molti esperti, prevedendo il fallimento di Copenhagen in termini di avvio di iniziative sostanziali, propongono di espandere l'uso di questo meccanismo.

nomici hanno bisogno di visibilità nel lungo termine. Il sistema ETS europeo, con i suoi orizzonti molto limitati (2005-2007, 2008-2012, 2013-2020) offre una visibilità molto minore rispetto alla sua controparte statunitense in materia di SO₂ e NO_x, come stabilito dal Clean Air Act Amendment del 1990. Durante quello stesso anno, il Congresso statunitense adottò un meccanismo *cap-and-trade* finalizzato a dimezzare le emissioni entro il 2000. I permessi negoziabili sono previsti per tutti gli orizzonti temporali fino a un massimo di 30 anni¹⁵, e offrono segnali di prezzo che consentono agli operatori economici di fare le loro scelte in materia e consentono loro di proteggersi dai rischi legati al prezzo del carbonio.

L'impostazione di obiettivi di lungo termine e l'assegnazione di permessi per il futuro presentano un altro vantaggio mentre le aziende, i settori o i paesi più inquinanti sono incentivati a richiedere la compensazione fin dall'inizio (che negli Stati Uniti e in molte esperienze analoghe hanno ottenuto con l'assegnazione dei permessi a titolo gratuito, il cosiddetto *grandfathering*), e sanno anche che non torneranno al tavolo dei negoziati per negoziare le compensazioni in seguito. Dal lato opposto, quando il sistema è oggetto di rinegoziazioni a intervalli di alcuni anni, il fatto di non impegnarsi nell'abbattimento dell'inquinamento, di fatto pone le imprese, i settori o i paesi (a seconda del contesto specifico) in una posizione contrattuale più forte nell'ambito di negoziati futuri, in quanto rende più desiderabile la non partecipazione e aumenta l'esigenza di compensarla.

1.2.2 Un impegno credibile

La maggior parte del dibattito sui meccanismi *cap-and-trade* è stata incentrata sul concetto della valvola di sicurezza o del tet-

¹⁵ Ogni anno vengono emessi permessi per i 30 anni successivi. Tali permessi vengono assegnati (fatta eccezione per una piccolissima quota destinata alle aste) agli emittenti iniziali (indipendentemente dal fatto che abbiano chiuso o meno i loro impianti, come è giusto che sia per evitare di erogare incentivi per il mantenimento in funzione di impianti inefficienti al solo scopo di vedersi assegnati i permessi).

to dei prezzi. Le industrie inquinanti temono l'impatto che gli elevati prezzi del carbonio potrebbero avere sulle attività economiche. In parte, questa preoccupazione deriva dall'assenza di forme di tassazione sul carbonio nei paesi in competizione tra loro. Torneremo ancora su questo aspetto. Per il momento, continueremo a ipotizzare che un accordo globale è stato raggiunto e che condizioni uniformi per tutti i competitori nei singoli settori siano state garantite.

Io ritengo che allora la preoccupazione maggiore dovrebbe essere quella di un prezzo troppo basso nel futuro. Come già detto in precedenza, apparecchiature a basse emissioni di carbonio saranno utilizzate e tecnologie verdi saranno inventate solo se gli operatori economici prevederanno livelli ragionevoli del prezzo del carbonio nel futuro. Per esempio, un recente studio McKinsey sulla cattura e lo stoccaggio del carbonio ha riscontrato che le prime apparecchiature e i primi macchinari potrebbero comportare costi aggiuntivi da 60 a 90 euro per tonnellata evitata, che potrebbero passare forse a 30-45 quando la tecnologia dovesse divenire matura. Evidentemente, aspettative di prezzo di 10-30 euro per i permessi di emissione negoziabili non potranno mai stimolare le attività di ricerca in questa area, se le stime McKinsey sono corrette.

Tuttavia, l'impegno dei paesi per garantire prezzi del carbonio significativi solleva delle preoccupazioni. Ipotizziamo che dovesse essere istituito un sistema mondiale di permessi di emissione negoziabili con un orizzonte temporale lungo (da 30 a 40 anni), come credo che sarebbe auspicabile. Una volta che i permessi fossero venduti o distribuiti (in ciascun caso, in mani private) la comunità internazionale potrebbe avere interesse a rinnegare il suo impegno e inondare il mercato di nuovi permessi, riducendone così il prezzo. Vi sono numerose ragioni che giustificano questo timore:

- in primo luogo, gli stati sovrani potrebbero trovarsi a corto di liquidità (una ipotesi che è rafforzata dalla attuale crisi finanziaria, che potrebbe avere effetti di lungo termine sulle finanze pubbliche). La messa all'asta di nuovi permessi potrebbe rivelarsi una tentazione molto forte;

- in secondo luogo, gli stati potrebbero cedere alle richieste delle industrie (in particolare di quelle che non sono riuscite a convertirsi alle tecnologie verdi o non hanno neanche tentato di farlo) per l'emissione di nuovi permessi;

- in terzo luogo, gli stati potrebbero volersi avvalere di bassi prezzi del carbonio per esercitare pressioni sugli innovatori del settore delle tecnologie verdi e costringerli a diffondere le nuove tecnologie riducendo così i prezzi delle licenze.

Comunque sia, la comunità internazionale potrebbe trovarsi ad affrontare un problema di "incoerenza temporale": oggi potrebbe desiderare di impegnarsi per prezzi del carbonio elevati (obiettivi ambiziosi in tema di riduzione dei gas a effetto serra) e, domani essere tentata di rinnegare le sue promesse una volta che le apparecchiature e le innovazioni fossero disponibili.

La risoluzione di questo problema di incoerenza temporale è apparentemente semplice: le autorità possono impegnarsi per un prezzo base minimo (per esempio, "una tonnellata di CO₂ costerà almeno 100 euro nel 2030"), e concordare delle penali in caso di violazione. Tale penale può essere strutturata in svariati modi: i paesi possono impegnarsi per il riacquisto dei permessi se il prezzo dovesse scendere al di sotto del livello specificato; o in alternativa possono emettere Buoni del Tesoro o opzioni di vendita per coprire la differenza tra il prezzo indicato e il prezzo di mercato, se tale differenza dovesse essere positiva.

Questa soluzione presenta un difetto evidente: è difficile prevedere con certezza la politica ottimale in tema di riscaldamento globale per i prossimi 20 o 30 anni. L'incertezza riguarda le conoscenze scientifiche (qual è l'impatto esatto dei gas a effetto serra sul clima terrestre?), le tecnologie (quanto si rivelerà costoso lo sviluppo delle tecnologie verdi?), sociale (quanto sarà accettabile l'adattamento?) e geopolitiche (chi firmerà gli accordi internazionali e a quali condizioni?). Queste incertezze richiedono un certo grado di flessibilità e, cioè, il prezzo del carbonio nel futuro dovrebbe aumentare o diminuire in relazione agli obiettivi che verranno aggiustati in base alla riduzione delle incertezze.

Jean-Jacques Laffont ed io abbiamo analizzato il *trade-off* teo-

rico tra flessibilità e impegno¹⁶. Un approccio ottimale per affrontare questo *trade-off* consiste nell'emissione di permessi negoziabili soggetti a diritti di rimborso variabili. Ad esempio, alcuni permessi dovrebbero essere soggetti a un prezzo di rimborso di 100 euro. Altri ad un prezzo di 95 euro e così via. Questo garantisce che a tanto più bassi prezzi del carbonio nel futuro corrisponderebbero aumenti maggiori del debito pubblico. Ma se il calendario dovesse essere graduale, le autorità saranno indotte ad aggiustare il numero di permessi in modo flessibile in presenza di buone notizie in tema di costi dell'abbattimento o di riscaldamento globale. Il costo dei rimborsi, tuttavia, garantisce maggiore impegno e spinge le autorità a valutare bene prima di inondare il mercato con nuovi permessi o garantire esenzioni che riducono la domanda di permessi.

1.2.3 Un sistema di permessi negoziabili consegnato in modo più efficace

Il sistema ETS dell'Unione Europea per la CO₂¹⁷ ha, se non altro, il merito di esistere. Inoltre, ha portato alla raccolta di dati specifici al livello dei singoli impianti, una condizione necessaria per un efficace controllo delle emissioni. Infine, anche un basso prezzo del carbonio può garantire incentivi per la raccolta "dei frutti più a portata di mano".

Tuttavia, la concezione del sistema ETS dell'UE presenta numerosi gravi difetti¹⁸. Un sottoinsieme di quei difetti deriva dal fatto che il principio della coerenza del prezzo fu abbandonato a seguito delle intense pressioni delle *lobby* politiche. Questo è un peccato, in considerazione sia dei noti principi teorici, sia del fat-

¹⁶ LAFFONT J.J. - TIROLE J. (1996a,b).

¹⁷ Il sistema ETS è stato reso particolarmente vincolante per il settore energetico, per il quale si ritiene che non esista di fatto alcuna concorrenza proveniente dal di fuori dell'Unione Europea e che viene considerato come un buon candidato per l'abbattimento, anche nel breve termine. Altri settori interessati dall'ETS hanno ricevuto grandi quote di permessi.

¹⁸ Per ulteriori dettagli riguardo a questi difetti, v. ELLERMAN D. - BUCHNER B. (2007); v. anche CONVERY F. - REDMOND L. (2007).

to che un sistema più efficiente era già stato attuato negli USA per SO_2 e NO_x . Tra gli “errori” iniziali¹⁹ nella concezione dell’ETS vi sono i seguenti:

- *Assegnazione di permessi gratuiti a nuovi entranti o nuovi progetti.* L’assegnazione di permessi gratuiti a nuovi entranti, oltre a generare un utile straordinario crea una molteplicità di prezzi: 0 per i nuovi progetti, il prezzo di mercato per gli altri. Ad esempio, potrebbero venire installati dei nuovi impianti mentre altri impianti simili già esistenti potrebbero essere costretti a chiudere semplicemente per via della differenza nel trattamento del prezzo del carbonio.

- *Perdita di permessi in caso di chiusura.* Alcuni paesi europei²⁰ hanno ritirato i permessi alle imprese in occasione della chiusura degli impianti. Ma anche questa norma viola il principio della coerenza del prezzo, in quanto un’impresa che chiude i suoi impianti si confronta con un prezzo del carbonio pari a 0 (perderà comunque il permesso in caso di chiusura). Questa politica scoraggia in modo inefficiente la chiusura degli impianti più inquinanti.

- *Scarsa bancabilità.* In gran parte, i permessi rilasciati per l’anno t non possono essere usati successivamente nell’anno t' di un’altra fase. Questo ostacola la stabilità del prezzo. Consideriamo ad esempio il grafico 1. Il grafico illustra il prezzo della CO_2 nel 2007. Il prezzo spot a maggio 2007 era effettivamente pari a 0 a seguito di piccoli errori nelle previsioni della domanda e, soprattutto, per via di una distribuzione di permessi eccessivamente generosa da parte degli Stati membri. Dal lato opposto, il prezzo dei future a maggio 2007 per un diritto negoziabile nel 2008 era pari a circa 23 euro. Tuttavia, non c’è sostanzialmente alcuna differenza tra una tonnellata di CO_2 emessa nel 2007 e una emessa nel 2008! Ancora una volta risulta violato il principio della coerenza del prezzo. La bancabilità, invece, avrebbe garantito prezzi

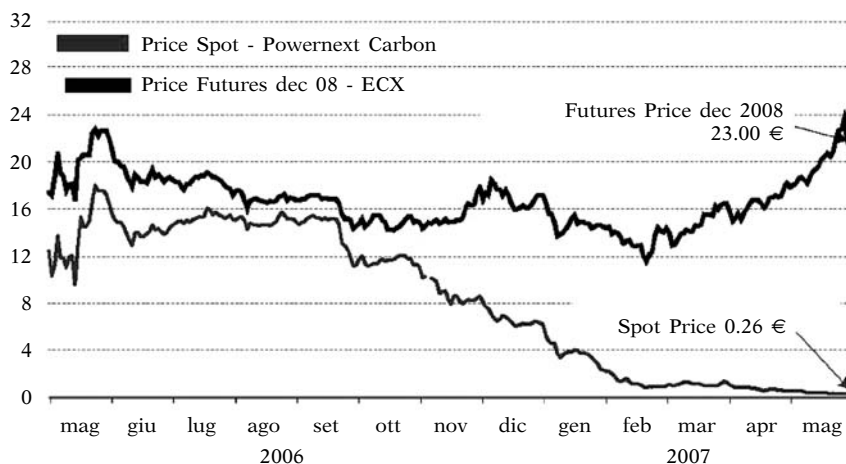
¹⁹ Da allora, molti di questi errori sono stati eliminati, ma è interessante analizzarli in quanto la storia ci ha insegnato che le *lobby* spesso riescono a dire la loro su queste questioni.

²⁰ Come è accaduto per i permessi per i nuovi entranti, le politiche in Europa non si sono rivelate uniformi.

più stabili e un certo grado di convergenza in direzione della coerenza dei prezzi.

- *Manca di sanzioni.* Il Protocollo di Kyoto (o, piuttosto, il suo ampliamento del 2001) di fatto non prevedeva penali per la violazione dell'accordo. In linea di principio, il fatto di non mantenere fede ai propri impegni di abbattimento comporta un innalzamento del successivo obiettivo previsto per il paese in oggetto. Purtroppo, una simile "sanzione" risulta inefficace in quanto il paese non risulta soggetto ad alcun obbligo di stipulare contratti futuri e, pertanto, rinegozierà la rinuncia alle sanzioni nel momento in cui negozierà il nuovo accordo ("chi ha avuto ha avuto...").

GRAF. 1



Fonte: Powernext Carbon, ECX, Point Carbon in Tendances Carbone, 2007. BOUTTES J.P. - DASSA F. - TROCHET J.M. (2007).

1.2.4 Aste

Nei due sistemi (CO_2 in Europa, SO_2 e NO_x negli Stati Uniti), i permessi messi all'asta hanno rappresentato una quota trascurabile (meno del 3% negli USA, ancora meno in Europa²¹). I

²¹ Anche i modestissimi obiettivi della Direttiva UE "Emissions Trading" (una

permessi sono stati più o meno distribuiti gratuitamente ai precedenti emittenti in base alle rispettive quote di emissioni nel settore di appartenenza (il cosiddetto *grandfathering*). Nella maggior parte dei casi nessun criterio di *benchmarking* (e, cioè, una allocazione basata su un tasso di emissione uniforme per unità di capacità, piuttosto che fare riferimento ai dati effettivi), è stato adottato.

L'Unione Europea ha annunciato che i permessi sarebbero stati messi all'asta dopo il 2013, prima per il settore energetico e, successivamente, per gli altri settori industriali. Tuttavia, le dichiarazioni politiche dei governanti europei indicano che probabilmente numerosi settori saranno esentati dalle aste per svariate "motivazioni" (come, ad esempio, le energie ad elevato contenuto di carbonio, grandi portafogli basati su combustibili fossili, esposizioni a dispersioni e così via). Analogamente, negli USA, il Presidente Obama ha ufficialmente sottoscritto un disegno di legge per un sistema *cap-and-trade* caratterizzato da messa all'asta al 100%; ma l'attuale dato previsto dal disegno di legge Waxman-Markey (approvato dal Congresso ma ancora in attesa di approvazione al Senato) è pari al 15 per cento! Come accade in Europa, resta da verificare se l'amministrazione USA avrà la forza politica per imporre un'asta per una quota significativa dei permessi.

Quali sono i costi e i benefici ottenibili obbligando gli operatori economici a pagare i permessi che acquisiscono sul mercato primario (tutti i sistemi *cap-and-trade* prevedono semplicemente che gli operatori paghino per i permessi che acquisiscono sul mercato secondario)? Per quanto riguarda l'obiettivo di *compensazione*, la scelta se mettere all'asta o meno i permessi è in linea di principio irrilevante. In assenza di un'asta, l'assegnazione dei permessi a titolo gratuito (*grandfathering*) e gli altri metodi di distribuzione gratuita consentono la compensazione, e pertanto offrono la possibilità di salire a bordo del carro a operatori politicamente potenti, che potrebbero impedire l'attuazione di un si-

frazione messa all'asta pari al 5% dei permessi nella prima fase e fino al 10% nella seconda) non sono stati raggiunti. Di fatto, nella prima fase è stato messo all'asta lo 0,13% in media nell'ambito dell'ETS dell'UE. V. ELLERMAN D. - BUCHNER B. (2007).

stema di permessi negoziabili. Analogamente, i proventi di un'asta possono essere ridistribuiti ai partecipanti secondo modalità piuttosto arbitrarie, e generare la compensazione necessaria per raggiungere un accordo. Per vedere ciò, ipotizziamo un accordo che porti l'inquinamento complessivo dal livello n^0 al livello n . Il pagamento al soggetto k (paese, o azienda) potrà essere ottenuto come (dove n_k^0 indica il livello di inquinamento iniziale del soggetto k):

$$p \left(n_k - n_k^0 \frac{n}{n^0} \right)$$

prezzo di equilibrio dei permessi numero dei permessi acquistati livello di inquinamento iniziale

rapporto del tetto di inquinamento rispetto al livello storico
($n = \sum n_k$ e $n^0 = \sum n_k^0$)

In questa semplice formula sono evidenziati tre obiettivi distinti:

- le emissioni sono controllate mediante l'obiettivo complessivo n ,
- la minimizzazione dei costi si ottiene mediante un sistema di permessi negoziabili,
- la compensazione, e quindi anche la fattibilità politica, si ottiene mediante l'allocazione iniziale dei permessi in proporzione a $\frac{n_k^0}{n^0}$.

In termini di *minimizzazione dei costi* o *efficienza*, le aste sono nettamente superiori alla libera allocazione dei permessi, a meno che l'accordo non sia un accordo di lungo termine credibile, nel qual caso sono equivalenti. Infatti, la prospettiva di ricevere permessi gratuiti in futuro, nell'ambito della rinegoziazione dell'accordo corrente garantisce alle imprese, ai settori industriali e ai paesi (a seconda dei contesti specifici) potenti incentivi per mantenere o addirittura costruire apparecchiature inquinanti. Come minimo, le aste dovrebbero essere introdotte gradualmente nel tempo, in linea di principio, se si vogliono adottare politiche di assegnazione dei permessi a titolo gratuito (*grandfathering*) di bre-

ve temine. Ma anche questo può rivelarsi rischioso, in quanto crea un precedente di una assegnazione gratuita, e pertanto può alimentare potenziali aspettative di poter ottenere permessi gratuitamente nel futuro.

Un'altra argomentazione a favore si basa sul fatto che il settore industriale in oggetto potrebbe non avere esigenza di molte compensazioni. Immaginiamo il caso di una domanda totale di un settore industriale anelastica, in presenza di completo trasferimento dei costi ai consumatori finali: il costo dei permessi di inquinamento viene quindi pagato dai consumatori finali, e i profitti industriali restano invariati quando viene fissato il prezzo del carbonio. A quel punto, eventuali distribuzioni gratuite di permessi rappresenterebbero degli utili straordinari. Naturalmente, le aziende potrebbero non essere in grado di trasferire sui consumatori il prezzo del carbonio. Per esempio, la regolamentazione potrebbe impedire loro di farlo. E la contrazione della domanda finale erode anche i loro profitti. Pertanto potrebbe rendersi necessaria qualche forma di compensazione. Ma resta un punto fermo di carattere generale, e cioè che la distribuzione gratuita dei permessi potrebbe generare degli utili straordinari per le industrie, soprattutto nei casi nei quali il trasferimento dei costi ai consumatori finali è significativo.

1.3 *Meccanismi "non di mercato"*

1.3.1 *Standard*

In Europa, meno della metà delle emissioni è soggetta ai requisiti dei permessi previsti dal sistema ETS. Gli edifici, l'agricoltura, i trasporti, i rifiuti e i piccoli impianti industriali non sono coperti. Piuttosto, numerosi settori chiave, e tra questi quelli degli edifici e dei trasporti, sono regolamentati da standard piuttosto che da prezzi espliciti.

Naturalmente, l'uso degli *standard* non significa che non vi sia un prezzo, ma piuttosto che tale prezzo è implicito o nascosto: ad esempio, si potrebbe definire il prezzo implicito come il

prezzo ETS che dovrebbe prevalere in un settore esente da standard perché si possa generare il medesimo livello di abbattimento. A confronto con i prezzi del carbonio espliciti, questi dati offrono un'utile misura del grado di coerenza dei prezzi (analisi comparativa settori industriali) ma potrebbe non essere una misura esaustiva, perché non dice nulla riguardo al grado di inefficienza rispetto ad un sistema di permessi negoziabili (inefficienza interna al settore).

Riguardo a questo ultimo aspetto, come abbiamo già notato, i meccanismi di mercato dovrebbero essere utilizzati in modo tale da ridurre al minimo il costo dell'implementazione di uno standard. Quando uno *standard* per la benzina addizionata di piombo fu stabilito dalla Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (EPA), nel 1982, non tutte le raffinerie dovettero affrontare i medesimi costi per raggiungere tale standard. Pertanto lo standard fu stabilito come uno standard *medio*, e fu creato un mercato sul quale le raffinerie che producevano benzina di qualità superiore allo standard potevano vendere crediti e ricevere denaro dalle raffinerie che non riuscivano a soddisfare lo *standard* a costi ragionevoli. Duole notare che la Commissione Europea non ha istituito un sistema simile al momento di progettare i suoi standard per le emissioni di carbonio per le automobili nel 2007²².

Gli *standard* presentano costi e benefici:

- Un'argomentazione che a volte viene invocata a favore dell'introduzione degli *standard* è motivata da un problema di tipo "mandante-mandatario". Nel caso delle emissioni rilasciate dagli edifici, il modo più efficiente di agire potrebbe sembrare l'imposizione di una *carbon tax* sui combustibili o i gas per uso domestico (o l'assoggettamento al sistema ETS per le raffinerie e gli importatori di gas). Il prezzo di vendita di una casa o di un appartamento rifletterebbe in tal modo il valore attuale scontato di tali imposte. Le famiglie, e in particolare quelle affittuarie, potrebbero disporre di scarse informazioni riguardo alle caratteristiche della casa o dell'appartamento, e riguardo al modo in cui

²² Anche in questo caso esiste sì un meccanismo di una qualche flessibilità, ma si sarebbe potuto usare un semplice sistema di permessi negoziabili.

esse potranno influire sui loro consumi e quindi sulle loro emissioni. Uno *standard*, pur essendo uno strumento molto imperfetto, potrebbe in tal caso essere un modo per garantire un isolamento di qualità minima.

- Gli *standard* possono rispecchiare timori riguardanti la futura capacità o propensione del governo a tassare le emissioni. Consideriamo ad esempio il caso della benzina in Europa. Qualsiasi ragionevole forma di *carbon tax* può essere facilmente compensata da una riduzione dell'imposta sulla benzina²³. Più in generale, qualsiasi imposta può essere neutralizzata, purché lo stato abbia un altro strumento, ad esempio un'altra imposta, da poter adeguare in modo indipendente. In modo analogo, le esenzioni possono essere implicitamente concesse ad alcuni settori che potrebbero beneficiare di una aliquota IVA ridotta.

- Una nota critica degli *standard* sostiene che gli stessi riguardano soprattutto i macchinari, ma non l'uso di tali macchinari, che è esattamente quello su cui le politiche ambientali devono cercare di influire. L'acquirente di un'auto ecologica può pagare un elevato costo di acquisto, ma sostiene un costo marginale delle emissioni di carbonio pari a 0, a meno che la benzina non incorpori una *carbon tax*. Gli incentivi per controllare le emissioni non sono pertanto così forti come sarebbero in base ad una tassazione sull'uso del carbonio.

- Un'altra critica degli *standard* sostiene che essi tendono a generare prezzi largamente divergenti per il carbonio. A tale riguardo, dato che gli *standard* sono specifici di un dato settore, le *lobby* industriali hanno un forte incentivo a mobilitarsi allo scopo di ottenere uno *standard* tollerante. Alcune riescono ad ottenere ciò che vogliono, e altre no, ma in entrambi i casi il prezzo implicito del carbonio non deve necessariamente avere un collegamento con il prezzo esplicito del carbonio fissato da un sistema ETS. Coloro che mettono in dubbio il fatto che le trattative politiche possano favorire le *lobby* più che l'economia dell'am-

²³ Stando al rapporto del gruppo di lavoro presieduto da LANDAU J.P. (2007), 100 euro per tonnellata di CO₂ aumenterebbero il prezzo della benzina di 0,25 euro, mentre aumenterebbero il costo del combustibile per il riscaldamento domestico del 50%.

biente devono considerare, a titolo di illustrazione, la formula stabilita in Europa per gli *standard* di emissioni di carbonio delle automobili: lo standard delle emissioni di carbonio (espresso in grammi per chilometro) è $130 + 0,0457$ (massa dell'auto -1372), come se mezzi con masse superiori fossero benefici per l'ambiente!

Gli *standard* sono quindi una soluzione di ripiego. Per limitare sia l'attività di *lobby* sia l'incoerenza del prezzo, è consigliabile misurare i prezzi impliciti creati da qualsiasi dato *standard*. E, come abbiamo già notato, è consigliabile assoggettare i mercati dei permessi negoziabili agli *standard*, ogni qualvolta sia possibile.

1.3.2 Progetti e attività di ricerca & sviluppo pubbliche

I paesi e le amministrazioni locali intraprendono ogni sorta di progetti, mirati a contenere le emissioni di carbonio: l'impiego di biocombustibili nei trasporti pubblici, le pompe di calore, l'isolamento nei progetti edilizi, ecc. L'impatto sul clima di tali progetti può essere valutato esaminando le emissioni di gas ad effetto serra evitate, e il prezzo di mercato delle emissioni. Naturalmente, c'è la questione di come misurare le emissioni di gas ad effetto serra evitate: qual è il controfattuale? Anche la definizione controfattuale è la classica questione del connesso problema del calcolo dei crediti in base al *Clean Development Mechanism* (CDM), una questione sulla quale torneremo più avanti.

Un'altra questione è quella che riguarda le attività di Ricerca e Sviluppo pubbliche: o a medio termine (ad esempio l'Unione Europea sovvenzionerà 12 centrali a carbone allo scopo di sperimentare le tecnologie di cattura e sequestro del carbonio), o a lungo termine (ad es. l'energia nucleare di quarta generazione). La misurazione dell'impatto di tali progetti, anche *ex post*, non è un problema facile, specialmente se sono finalizzati ad una larga diffusione, e non incorporano diritti di proprietà intellettuale, o se creano ricadute di conoscenze. Una misura potrebbe essere rappresentata dalle spese sostenute per tali progetti, convertite in permessi di emissione al prezzo di mercato. Questo approccio non è tuttavia esente da problemi; in primo luogo, è necessaria una ri-

gida supervisione contabile, in secondo luogo, questo sistema corrisponde alla “regola del costo rimborsato”, e può non rivelarsi la migliore ricetta in termini di efficienza, in quanto fornisce incentivi per il superamento dei costi (questo problema può essere ovviato attraverso i sistemi basati sulla *performance*) e, terzo, i paesi possono impegnarsi in progetti a basso valore, perché non scelgono l'*outsourcing* della ricerca all'estero, malgrado le scarse capacità nazionali, o perché vengono catturati da una *lobby*, o perché anticipano forti ricadute su un'altra attività commerciale, o infine perché ritengono di sapere scegliere le risorse vincenti.

1.4 Applicazione dell'accordo

Ovviamente, un trattato internazionale richiede la creazione di un archivio, nonché di un organismo di vigilanza, che dovrà verificarne il rispetto. Tale archivio deve essere al livello paese, se i paesi stessi vengono resi responsabili delle loro emissioni. Ma il controllo dei paesi sulle emissioni interne viene chiaramente molto facilitato dai dati a livello di stabilimento/fonte, in quanto ciò consente l'uso di strumenti economici in luogo di strumenti di regolazione diretta (*command and control*).

Gli accordi internazionali possono essere rinnegati; per quanto riguarda le emissioni di gas a effetto serra, i paesi possono emettere più permessi, esentare dei settori, applicare i regolamenti in modo troppo tollerante, non avere sufficienti permessi per coprire le emissioni dell'anno precedente, e così via. Di conseguenza, le sanzioni devono essere previste nell'accordo, e questo dissuaderà dai comportamenti opportunistici.

In un certo senso, questo problema è anche più complesso di quello del libero scambio. I paesi ottengono benefici dal libero scambio, e così il protezionismo può essere punito negando tali benefici ai paesi che derogano, o imponendo loro delle tariffe. Nel caso del riscaldamento globale, non è possibile ridurre lo sforzo mondiale di lotta contro il riscaldamento globale per punire un paese specifico senza con questo imporre un costo significativo al mondo intero.

Le opzioni di vendita sopra descritte rendono più costoso per la collettività inondare il mercato con permessi di inquinamento, ma fanno poco per scoraggiare i singoli paesi dal derogare alle regole. Abbiamo bisogno di trovare modi alternativi di sanzionare certi comportamenti, come la privazione temporanea dei benefici del libero scambio, o l'assegnazione di benefici (ad esempio permessi che sarebbero stati altrimenti assegnati al paese) che vengono persi nel caso di inadempienza (dove l'"inadempienza" dovrà essere definita da un organismo per la risoluzione delle controversie).

Infine, si dovrà monitorare l'indebitamento. Alcuni paesi resteranno indietro nelle classifiche in tema di assegnazioni di permessi di emissione (dopo aver venduto assegnazioni a termine, o aver stipulato contratti speculativi non redditizi *ex post* sul mercato dei future riferiti ai permessi), e potranno in qualsiasi momento decidere di non onorare i loro obblighi. Occorre fare qualche considerazione sulle modalità per limitare questa forma di inadempienza. Gli operatori privati possono essere soggetti a richieste di margini di copertura in un mercato azionario. Per i governi questo problema è, in senso più ampio, quello dell'inadempienza al debito sovrano. Il FMI potrebbe naturalmente intervenire in questo caso. La corretta predisposizione del monitoraggio dell'indebitamento dovrà probabilmente essere concepita assieme a quella della struttura di monitoraggio più in generale

2. - L'economia politica di un accordo

2.1 Il principio della compensazione

I paesi, i settori e le imprese che sono, o prevedono di diventare, grandi emittenti, cercheranno di tenere bassi i prezzi del carbonio, o di farsi esentare dalla tassazione del carbonio. Ad esempio, i paesi emergenti temono che i prezzi elevati del carbonio ostacoleranno la loro crescita, e sottolineano il fatto che i paesi sviluppati hanno potuto sviluppare la loro crescita in un contesto di carbonio gratuito. I paesi la cui generazione di energia è

ad alto contenuto di carbonio (90% in Polonia, 80% in Cina e Australia, il 70% in India, il 50% negli USA e in Germania) non possono, naturalmente, accogliere favorevolmente un controllo delle emissioni stringente. L'OPEC non approverà una imposta che ridurrà la sua rendita petrolifera. Le avioilinee preferirebbero evitare un Aviation Trading System (ATS) e la integrazione dell'ATS nell'ambito dell'ETS.

Per quanto riguarda l'impatto, anche il riscaldamento globale esercita effetti diversi sui vari paesi. In particolare, la lotta contro gli impatti del riscaldamento globale ha effetti sulle disuguaglianze nel mondo. Tra i perdenti sul fronte del riscaldamento globale troviamo una serie di paesi molto poveri, quali quelli dell'Africa sub-sahariana, dei delta asiatici, delle isole del Pacifico o della costa del Mediterraneo. Al contrario, i beneficiari del riscaldamento globale hanno uno scarso incentivo a partecipare ad una battaglia che si dimostra onerosa e che sottrae loro dei benefici.

Ovviamente, il raggiungimento di un accordo richiede un sistema di trasferimenti. In realtà questo vale per qualsiasi riforma ambientale oggetto di negoziati. Come abbiamo già notato, uno strumento classico per ottenere benefici e riunire tutti in un sistema di *cap-and-trade* è l'allocazione di permessi. Normalmente, le assegnazioni beneficiano delle esenzioni preesistenti; esse vanno ai precedenti produttori di emissioni in proporzione alle precedenti emissioni. Un esempio in tal senso è previsto dal Clean Air Act Amendment degli USA del 1990, che assegnava i permessi futuri sulla base dei livelli di inquinamento del 1987. L'assegnazione dei permessi a titolo gratuito (il cosiddetto *grandfathering*) era l'unico modo per indurre gli stati del Mid-West ad accettare il nuovo sistema *cap-and-trade* per la regolamentazione di SO₂ e NO_x²⁴. Per le imprese energetiche del mid-west, l'aumento del costo associato o con la riduzione dell'inquinamento o con il pagamento dei permessi, era in parte compensato dal valore dei permessi gratuiti che essi ricevevano. In tal modo, il compenso veniva ottenuto senza sacrificare l'efficienza, dato che al margine

²⁴ V. JOSKOW P. *et AL.* (2000) per un'affascinante descrizione degli aspetti politici che stanno dietro al Clean Air Act Amendment.

tutti i produttori di emissioni erano soggetti al prezzo di mercato per il loro inquinamento, a prescindere dal fatto che essi ricevevano permessi gratuitamente o meno.

Ovviamente, nel caso del riscaldamento globale, il beneficio derivante dalle esenzioni preesistenti è troppo semplicistico. Esso consisterebbe in una distribuzione gratuita di permessi agli attuali produttori di emissioni, e in particolare beneficerebbe gli USA e altri paesi sviluppati. Anche se si ignorassero i principi di giustizia, si tratta di un problema: con il sistema economico attuale ("Gli affari, come sempre"), i paesi emergenti accresceranno le loro emissioni molto di più di quelli sviluppati, a mano a mano che il loro reddito raggiungerà quello dei paesi OCSE. Inoltre, e come abbiamo già sottolineato, i paesi che sono particolarmente minacciati dal riscaldamento globale hanno molto di più da guadagnare da un accordo internazionale degli altri. V. Tirole (2009) per maggiori informazioni sui principi che potrebbero guidare la compensazione.

La compensazione mediante l'allocazione iniziale dei permessi è preferibile ad altri modi per far partecipare i paesi. Ad esempio, una proposta molto favorita prevede di esentare i paesi in via di sviluppo dall'obbligo di fissare un obiettivo di emissioni fino al 2020. Tale approccio è molto inefficiente, in quanto consiste nel fissare un prezzo 0 per il carbonio nel decennio successivo per i paesi in via di sviluppo²⁵. Non dimentichiamo che la sola Cina costruisce una centrale elettrica a carbone la settimana. Purché si possano sviluppare dei registri e mantenere traccia delle emissioni in questi paesi, sia i paesi in via di sviluppo sia quelli sviluppati avranno tutto da guadagnare dall'assoggettamento dei paesi in via di sviluppo ad un sistema globale di *cap-and-trade*, e dal compensarli attraverso la distribuzione di permessi.

Per la verità vengono e verranno compiuti degli interventi anche in assenza di obblighi vincolanti. Vari motivi spiegano ciò: effetti collaterali negativi (le centrali a carbone provocano emissio-

²⁵ Alcuni studi hanno infatti dimostrato che il costo della mitigazione aumenterebbe significativamente se le economie emergenti dovessero ritardare la loro partecipazione. V. ad esempio, BOSETTI V. - CARRARO C. - MASSETTI E. - SGOBBI A. - TAVONI M. (2009).

ni di SO₂ oltre alle emissioni di CO₂; considerato che le prime hanno un impatto più locale, anche il comportamento egoistico richiede qualche sforzo per accrescere il rendimento energetico delle centrali a carbone); l'internalizzazione diretta di una parte dell'impatto globale delle emissioni di CO₂ nei paesi molto grandi (Cina, India); e il desiderio di tranquillizzare l'opinione pubblica nazionale, e di evitare pressioni internazionali. Ma non abbiamo modo di giudicare se questi interventi saranno sufficienti e, sia la storia sia la teoria ci rendono pessimistici a questo riguardo. Anche il rifiuto di stipulare degli accordi vincolanti è piuttosto esplicativo.

2.2 Free Riding e dispersione

Come è noto, il protocollo di Kyoto, malgrado la sua importanza simbolica, ha avuto effetti limitati. Questo era ampiamente prevedibile, dato che i membri di Kyoto che hanno preso impegni andavano incontro a sanzioni molto blande per eventuali inadempienze, che gli USA non hanno ratificato il protocollo e che i grandi paesi emergenti che lo hanno sottoscritto (come Brasile, Cina e India) non hanno preso impegni.

In assenza di un accordo vincolante sul controllo del clima (un "Accordo Ambientale Internazionale", o IEA), è probabile che gli interessi nazionali impediscano la ricerca del bene comune:

- *Free riding*. Ciascun paese vorrebbe che fossero gli altri paesi a sostenere i costi della riduzione delle emissioni. Il free riding (l'elusione dei costi, il noto problema delle risorse comuni) esiste anche in assenza del commercio internazionale. Semplicemente, i singoli paesi non internalizzano l'impatto delle proprie emissioni sul resto dell'umanità.

- *Dispersione*. Il problema del *free riding* viene esasperato dalla presenza del commercio. Un paese che fissi un prezzo interno per il carbonio potrebbe scoprire di aver semplicemente creato un handicap per la sua industria, e di fatto riuscire a fare poco per l'ambiente, in quanto la produzione e gli investimenti si spostano verso paesi più tolleranti in materia ambientale.

Le conseguenze della mancanza di un accordo sono evidenti: troppo inquinamento e, per un dato livello complessivo di inquinamento, una inefficiente ripartizione dei costi della riduzione delle emissioni. I negoziatori del protocollo di Kyoto hanno tenuto conto di questo fatto, e hanno cercato di rispondere al problema dell'inefficiente sforzo di distribuzione geografica della riduzione attraverso il Meccanismo di Sviluppo Pulito (Clean Development Mechanism - CDM), che consente agli investitori nei paesi dell'Allegato I di Kyoto (paesi industrializzati) di avviare progetti di riduzione del carbonio nei paesi firmatari meno sviluppati e di ottenere crediti per questi progetti sotto forma di riduzioni certificate delle emissioni (Certified Emission Reductions - CER). Tra breve, torneremo a trattare dei CDM.

2.3 Patti pre-accordo e incentivi ad aderire a IEA

Se si esclude il discredito internazionale (necessariamente di breve durata), la massima convenienza per un paese corrisponde alla mancata adesione ad un accordo globale che vincoli severamente le altre nazioni. Un paese aderirà ad un accordo solo se la sua prosperità in caso di adesione supererebbe quella che registrerebbe se ne restasse fuori. L'adesione dipende, tra l'altro, dalla ripartizione dei permessi tra i paesi (nel contesto di un sistema *cap-and-trade*). La mancata adesione fa perno, tra l'altro, sia sull'accordo dei firmatari (l'obiettivo di riduzione), sia sulla loro strategia nei confronti dei non firmatari. La presente sezione tratta di come i firmatari (quanto meno quelli che hanno preso impegni) interagiscono con i non firmatari o con i firmatari che non hanno assunto impegni.

2.3.1 I costi e i benefici dei CDM

Il protocollo di Kyoto consente ai paesi dell'Allegato 1 di ottenere dei crediti utilizzabili per rispettare il loro impegno, a condizione che essi implementino progetti certificati per la riduzione

del carbonio nei Paesi Meno Sviluppati (LDC)²⁶. Il meccanismo CDM, la cui proroga è in corso di discussione, presenta due principali vantaggi:

- è basato sul mercato, nella misura in cui il valore dei crediti ottenuti in base ad un progetto CDM è collegato al prezzo di mercato dei permessi. Ad esempio, le imprese europee impegnate nelle iniziative CDM possono ottenere i CER sotto forma di permessi in ambito ETS (anche se in pratica il prezzo di tali crediti tende ad essere inferiore al prezzo dei permessi negoziabili). Pertanto esso consente alla comunità internazionale di avvalersi delle opportunità dei bassi costi di riduzione per ridurre le emissioni di gas ad effetto serra;

- è una forma di aiuto ai paesi poveri²⁷. Dato il basso livello complessivo degli aiuti internazionali ai paesi poveri, non va trascurato.

Il meccanismo CDM solleva però alcune questioni:

- comporta costi delle transazioni elevati. Allo scopo di limitare i profitti e i costi straordinari per i paesi dell'Allegato 1, il protocollo insiste sul fatto che i progetti sono "addizionali". Ciò richiede di prendere in considerazione il fenomeno controfattuale e, più precisamente, cosa sarebbe successo in assenza del progetto: il paese o l'impresa in questione avrebbero effettuato un investimento per la riduzione in assenza del progetto²⁸ (un interro-

²⁶ Il Meccanismo di Sviluppo Pulito (CDM) delle Nazioni Unite non dovrebbe essere confuso con altre forme di compensazione, come quelle negoziate nell'ambito del sistema *cap-and-trade* previsto dal Chicago Climate Exchange, dove i criteri per l'ottenimento dei crediti sono meno rigidi rispetto alle norme che regolano il CDM.

Per una descrizione del meccanismo CDM e dell'emergere di un mercato per i crediti CDM, v. ad esempio, LECOCO F. - AMBROSI P. (2007).

²⁷ Questo aspetto è stato criticato al punto che la Cina fino ad oggi è stata beneficiaria di quasi tre quarti del reddito CDM. Alcuni hanno sostenuto che il programma sarebbe troppo costoso. Ad esempio, da più parti si sostiene che la Cina avrebbe ricevuto 4,3 miliardi di \$USA per ridurre le emissioni di HFC-23 spendendo solo 100 milioni di dollari per tali progetti.

²⁸ Una variante di questa complessità si presenta ora per i nuovi progetti o gli investimenti sostitutivi che potrebbero offrire una vasta gamma di scelte tecnologiche con diversi livelli di emissioni di carbonio. Il supervisore CDM (il Consiglio Direttivo del CDM) dovrà quindi stabilire quale variante sarebbe stata adottata in assenza di un programma.

Inoltre, anche in presenza di informazioni complete potrebbero essere finan-

gativo a cui è difficile rispondere senza esaminare le anticipazioni circa i futuri negoziati)? Nel controfattuale, le parti interessate avranno un forte incentivo a gonfiare la loro stima dell'inquinamento. Inoltre, una risposta corretta a questa domanda può richiedere di guardare al di là del progetto stesso. Si consideri ad esempio un progetto che impedisca la deforestazione di una determinata area²⁹. Se la domanda di legno, di soia, o di qualsiasi altro prodotto della deforestazione resta invariata, è probabile che la riduzione della deforestazione venga compensata da un aumento della deforestazione altrove, nello stesso paese o in un paese diverso. L'effetto netto sulle emissioni di CO₂ sarà quindi nullo. Ciò sottolinea l'esigenza di meccanismi ambientali che siano onnicomprensivi nella loro portata;

- la prospettiva stessa di beneficiare dei progetti CDM domani, può scoraggiare i paesi in via di sviluppo dall'intraprendere progetti di riduzione autonomamente. Nel caso estremo, le imprese situate nei paesi stessi possono voler continuare a far funzionare stabilimenti vecchi, altamente inquinanti e non economici, allo scopo di qualificarsi per i fondi CDM³⁰.

- Da ultimo, il meccanismo CDM remunera i paesi che non assumono impegni. È dunque assolutamente non scontato che essi forniscano quindi buoni incentivi ad aderire ad uno IEA vincolante.

ziati progetti che in primo luogo non dovrebbero neanche esistere. Prendiamo per esempio la scelta tra un progetto pulito, che abbia un utile negativo $v < 0$, e un progetto che comportasse l'emissione di 1 tonnellata di carbonio e generasse un profitto $V > 0$ in assenza di una carbon tax. Dal punto di vista sociale, nessuno di tali progetti dovrebbe essere attuato in tutti i casi in cui $V - p < 0$, dove p è il prezzo del carbonio. Tuttavia, o il progetto inquinante (se $v + p < V$), o il progetto ecologico che non genera profitti (se $v + p > V$) saranno implementati. L'istituzione del meccanismo CDM offre direttive adeguate riguardo alla scelta della variante, ma incoraggia progetti che non sarebbero convenienti in regime di carbon tax, in quanto incorpora un sussidio sotto forma di importo forfetario pari al valore dei permessi corrispondenti all'inquinamento nella situazione alternativa più redditizia in un regime di emissioni libere.

²⁹ Nel 2003 i progetti per la destinazione d'uso del territorio, le variazioni della destinazione d'uso del territorio e la forestazione (LULUCF) sono stati inclusi nel meccanismo CDM.

³⁰ Questo è vero anche per i paesi. Come nota DE PERTHUIS C. (2009, p. 139), allo scopo di qualificarsi in relazione al criterio dell'addizionalità, il progetto non dovrà semplicemente rispondere a normative esistenti. Questo garantisce ai paesi un incentivo per ritardare l'introduzione di normative ecocompatibili.

2.3.2 Come affrontare il problema della dispersione

Il problema della dispersione è rimasto finora un problema minore. I bassi prezzi del carbonio e le esenzioni settoriali non hanno alterato gli assetti industriali tra i paesi che sono soggetti alla fissazione dei prezzi del carbonio e il resto del mondo. Questo fatto ovviamente potrà cambiare se i prezzi del carbonio raggiungeranno livelli più ragionevoli.

Per compensare il problema della dispersione sono stati presi in considerazione diversi approcci (nessuno di questi approcci può occuparsi del problema della mera elusione dei costi, il *free-riding*: il carbonio emesso nella produzione di beni e servizi per il consumo interno dei non firmatari e dei firmatari non soggetti a impegni non può essere tassato):

- esentare dalla tassazione del carbonio i settori esposti. Tale strategia ristabilirebbe un'area operativa paritaria. Tuttavia, questo approccio è sbagliato, in quanto consiste nell'esentare questi settori dalla tassazione del carbonio³¹. Inoltre porta ad una forte attività di *lobby* da parte di tutti i settori, che vogliono "dimostrare" di essere "esposti";

- fornire ai settori esposti permessi gratuiti. La Commissione Europea³² ha raccomandato che ai settori esposti vengano riconosciuti permessi gratuiti. Questo approccio ha in comune con quello precedente lo svantaggio di garantire alle *lobby* un forte incentivo a perseguire la rendita, e in effetti si tratta di ciò che già osserviamo. Ma, a differenza del precedente approccio, non ripristina uno scenario paritario, in quanto il costo *marginale* dei permessi per le imprese che ricevono permessi gratuiti resta il prezzo di mercato. Così, il problema della dispersione non viene risolto, e questo metodo avrà solo comportato un trasferimento straordinario ai beneficiari;

- tassare le importazioni e sovvenzionare le esportazioni, per rispecchiare la differenza nella tassazione del carbonio nei vari

³¹ In linea di principio, le *carbon tax* non dovrebbero essere differenziate a seconda dei settori, a condizione che il paese possa usare tariffe sulle importazioni ed esportazioni per prevenire la dispersione: v. HOEL M. (1996).

³² In particolare: Commissario per l'Industria Gunter Verheugen.

paesi. Ciò può essere fatto in molti modi: in primo luogo, disponendo che gli importatori, ad esempio, acquisiscano permessi di emissione negoziabili in quantità corrispondenti al contenuto di carbonio delle importazioni (o a un altro parametro, si veda di seguito). In secondo luogo, si può imporre una Border Tax Adjustment (BTA, alla frontiera vengono calcolate le emissioni implicite contenute in ciascun bene) su una base simile. I due approcci (che raggruppiamo assieme genericamente sotto il nome di “BTA”) sono equivalenti se la tassa è, come dovrebbe essere, basata sul prezzo del carbonio, sul mercato ETS.

Quest’ultimo approccio (ripristinare uno scenario paritario pur mantenendo la tassazione del carbonio) prevale sui precedenti due, su un piano teorico. Inoltre esercita una pressione sui paesi senza impegni alla riduzione, a favore della loro adesione ad un accordo internazionale³³. Per certo, e come abbiamo già osservato, non fa nulla per risolvere il problema dell’inquinamento nella produzione destinata all’autoconsumo, da parte dei non firmatari, ma ciò è irrilevante in relazione al problema in esame. Però, i problemi emergono osservando i dettagli:

- *Misura del contenuto di carbonio.* Il primo ostacolo importante per il metodo BTA è di natura tecnica. Consideriamo, ad esempio, il caso delle importazioni da un paese non firmatario verso un paese firmatario: come si misurano le emissioni dirette e indirette di CO₂ incorporate nelle importazioni? Un benchmark basato sul contenuto di carbonio nel paese importatore potrà certamente rivelarsi inadeguato, sia perché i paesi, a livello esogeno, dispongono di diverse tecnologie e diversi portafogli energetici, sia perché essi reagiscono ai differenziali della tassazione del carbonio mediante l’adozione di tecnologie diverse. In alternativa, si potrebbe usare il contenuto medio di carbonio del paese esportatore, presumendo che tale contenuto sia misurabile. Nemmeno questo è soddisfacente. Supponiamo ad esempio che le esportazioni siano di elettricità e che il portafoglio della generazione del pae-

³³ In questo senso, si potrebbero addirittura ipotizzare meccanismi BTA che si avvalgano di un prezzo del carbonio superiore al prezzo ETS per creare maggiore pressione per spingere i paesi a sottoscrivere un accordo.

se esportatore abbia una fornitura fissa di energia idroelettrica (energia pulita) e una quantità illimitata di carbone (ad alta intensità di carbonio). Il generatore marginale è dunque un generatore a carbone e le sue emissioni di carbonio potranno eccedere di molto le emissioni medie di carbonio nel produrre elettricità nel paese esportatore. Lo stesso esempio mostra che può essere difficile esentare le imprese esportatrici che possono dimostrare che la loro produzione è “a basso contenuto di carbonio”: nel nostro esempio, un produttore di energia idroelettrica che è connesso attraverso un connettore al paese importatore potrebbe sostenere che le sue emissioni sono molto basse. Ma il suo export crea una sostituzione verso il carbone a livello interno. Più in generale, se le correzioni alla tassa al confine vengono calcolate sulla base delle emissioni effettive della fonte, ci si potrebbe aspettare che i prodotti puliti da esportare, e quelli ad alta intensità di carbonio, vengano conservati per il consumo interno. Nel complesso, è probabile che le misure economicamente rilevanti del contenuto di carbonio siano ad alta intensità di informazioni, e comportino notevoli costi amministrativi, mentre le misure più semplici possono non avere alcuna connessione con l'impatto marginale delle importazioni sull'ambiente.

Protezionismo. Un'altra importante critica dei sistemi BTA sostiene che sia probabile che i paesi (specialmente nel periodo successivo alla attuale crisi economica) usino questi strumenti come una scusa per praticare il protezionismo. Questa preoccupazione reale verrebbe alleviata se la scelta di tali misure, o quanto meno il controllo *ex post* delle stesse (basato sui contenziosi) dovessero essere fatte da enti indipendenti. A tale riguardo, un modello potrebbe essere il meccanismo di risoluzione delle controversie del WTO.

Per il problema della dispersione non esiste una soluzione valida. Ristabilire l'area operativa paritaria attraverso correzioni della tassa al confine è piuttosto indesiderabile ed è solo un espediente estremo, auspicabilmente temporaneo, inteso a sollecitare i paesi che non vogliono aderire agli accordi vincolanti. Se sarà attuato un sistema BTA dovremo aspettarci dei costi significativi.

2.3.3 Accordi globali o accordi settoriali

Si sostiene spesso che si starebbe meglio scomponendo il negoziato in parti gestibili. Ad esempio, l'Action Plan di Bali cita la possibilità di "target settoriali *bottom-up*". In base a tale meccanismo, i paesi in via di sviluppo sarebbero autorizzati a ottenere riduzioni di emissione certificate (CER), e i target sarebbero a rischio zero (cioè non ci sarebbe alcuna sanzione in caso di mancato raggiungimento).

Poche analisi sono state dedicate a valutare perché gli accordi settoriali sarebbero più appropriati di un accordo globale. Dato che l'industria ha un conflitto di interessi nel raggiungere un accordo settoriale, gli accordi settoriali devono coinvolgere anche i governi. L'approccio settoriale così moltiplica il numero di accordi che i paesi devono negoziare. Certamente, un accordo globale non può fare a meno di considerazioni settoriali, fosse solo perché devono essere messe in atto delle tecnologie di monitoraggio, e perché il compenso deve essere calibrato.

Ma, come nel caso degli standard, gli accordi settoriali sollevano preoccupazioni riguardo alla coerenza dei prezzi e alla relativa questione delle attività di lobby. Si può dubitare dell'eventualità del raggiungimento di un risultato coerente, procedendo in modo frammentario. La mia opinione è che occorre restare fuori dagli accordi settoriali.

3. - Osservazioni conclusive e *roadmap* per i negoziati internazionali

Questo lavoro ha tentato di gettare luce sugli aspetti economici di un accordo internazionale sul clima. In primo luogo, è stato sostenuto che non dobbiamo perdere di vista il tipo di modello che sarebbe auspicabile mettere a punto. Le scienze economiche offrono una serie di semplici indicazioni riguardo alla coerenza dei prezzi nelle sue svariate forme, la separazione tra efficienza e compensazione e la necessità di un impegno credibile. In secondo luogo, possiamo prevedere fasi estremamente inefficienti

ti durante la transizione verso un accordo internazionale. Pertanto è importante ridurre gli incentivi per aumentare le emissioni e applicare la minima pressione sui costi sui paesi non adempienti per spingerli a partecipare, evitando mosse egoistiche da parte dei firmatari.

I negoziati hanno raggiunto un punto di stallo. Alla data del presente documento, si ritiene probabile che il Protocollo di Copenaghen risulterà essere un accordo ridotto ai minimi termini, e così il gioco di attesa che Kyoto non è riuscita ad arrestare si prolungherebbe fino al 2020. Questo avrebbe conseguenze drammatiche.

Cosa potrebbero fare di diverso i paesi? A mio parere, i paesi dovrebbero accordarsi su alcune azioni preventive e su una serie di principi generali, e su un calendario negoziale che porti ad un accordo entro il 2015-2016:

- Dovrebbero stabilire un obiettivo per le emissioni per il 2050, conformemente alle opinioni espresse dall'IPCC;
- dovrebbero accordarsi per la rapida attuazione di un sistema satellitare in grado di misurare le emissioni al livello dei singoli paesi, e per la ripartizione dei costi relativi;
- dovrebbero convergere attorno al principio dell'istituzione di un sistema *cap-and-trade* globale e di lungo termine, che conduca a un prezzo unico del carbonio che sia quindi coerente con la riduzione al minimo dei costi di abbattimento; tale sistema renderebbe l'accordo sostenibile e garantirebbe una visibilità nel lungo termine per coloro che esitano ad adottare tecnologie ecologiche o ad impegnarsi nelle attività di ricerca e sviluppo ecologiche;
- dovrebbero creare un sistema di governance che fornisca incentivi per partecipare all'accordo (compresa l'eventuale dismissione del CDM) e per aderire allo stesso; ad esempio, considerando i debiti ambientali risultanti per i singoli paesi come debiti sovrani (monitorati dal FMI), stipulando un accordo commerciale ambientale globale (che coinvolga il WTO), concordando un parziale ritiro dei permessi concessi ai paesi, e istituendo una procedura di pubblicazione dei violatori delle regole (*naming & shaming*), e altre opzioni ancora;
- dovrebbero sancire un principio di sussidiarietà, con i per-

messi assegnati a livello nazionale dai paesi stessi, in quanto *a)* per poter partecipare, i governi devono essere in grado di costruire il consenso a livello interno, *b)* è importante fare in modo che i leader politici ricevano dall'accordo dei vantaggi politici piuttosto che reazioni negative, e *c)* per la comunità internazionale contano solo le emissioni globali di gas a effetto serra di un paese, e pertanto le politiche interne possono essere delegate ai singoli paesi, che saranno resi responsabili delle loro emissioni.

Il negoziato per il 2015 sarebbe quindi incentrato su un'unica dimensione: l'assegnazione di permessi gratuiti ai paesi in modo tale che tutti possano "salire a bordo"; questo richiederebbe, ad esempio, generose assegnazioni ai paesi emergenti. Pur nella sua complessità, il negoziato sarebbe comunque più semplice del negoziato multi-dimensionale nel quale siamo impegnati attualmente; inoltre, ridurrebbe in modo sostanziale il costo globale dell'abbattimento. Nella situazione attuale, la riaffermazione di una valida governance e l'impegno per sostenerla rappresenterebbero un significativo passo in avanti.

BIBLIOGRAFIA

- ACEMOGLU D. - AGHION P. - BURSZTYN L. - HEMOUS D., «The Environment and Directed Technical Change», *NBER, Working Paper*, n. 15451, ottobre, 2009.
- BOSETTI V. - CARRARO C. - MASSETTI E. - SGOBBI A. - TAVONI M., «Optimal Energy Investment and R&D Strategies to Stabilize Greenhouse Gas Atmospheric Concentrations», *Resource and Energy Economics*, n. 31(2), 2009, pp. 123-137.
- BOUTTES J.P. - DASSA F. - TROCHET J.M., *Assessment of EU CO₂ Regulation*, EDF, mimeo, 2007.
- CONVERY F. - REDMOND L., «Markets and Price Developments in the European Union Emissions Trading Scheme», *Review of Environmental Economics and Policy*, n. 1, 2007, pp. 88-110.
- DE PERTHUIS C., *Et pour quelques degrés de plus...*, Pearson publisher, 2009.
- ELLERMAN D. - BUCHNER B., «The European Union Emissions Trading Scheme: Origin, Allocation, and Early Results», *Review of Environmental Economics and Policy*, n. 1, 2007, pp. 66-87.
- GOLLIER C., «Discounting with Fat-Tailed Economic Growth», *Journal of Risk and Uncertainty*, n. 37, 2008, pp. 171-186.
- GRIMAUD A. - ROUGE L., «Environment, Directed Technical Change and Economic Policy», *Environmental Resource Economics*, n. 41, 2008, pp. 439-463.
- HAHN R., «The Impact of Economics on Environmental Policy», *Journal of Environmental Economics and Management*, n. 39, 2008, pp. 375-399.
- HAHN R. - STAVINS R., «Economic Incentives for Environmental Regulation: Integrating Theory and Practice», *American Economic Review*, n. 82, 1992, pp. 464-468.
- HOEL M., «Should a Carbon Tax Be Differentiated across Sectors?», *Journal of Public Economics*, n. 59, 1996, pp. 17-32.
- JOSKOW P. - SCHMALENSEE R. - ELLERMAN A.D. - MONTERO J.P. - BAILEY E., *Markets for Clean Air: The US Acid Rain Program*, Cambridge University Press, 2000.
- LAFFONT J.J. - TIROLE J., «Pollution Permits and Compliance Strategies», *Journal of Public Economics*, n. 62, 1996a, pp. 85-125.
- — — — —, «Pollution Permits and Environmental Innovation», *Journal of Public Economics*, n. 62, 1996b, pp. 127-140.
- LANDAU J.P., «Les instruments économiques du développement durable», rapport du Groupe de travail sur les nouvelles contributions financières internationales, http://www.globalgovgroup.com/media/pdf/Rapport_Landau.pdf, 2007.
- LECOCQ F. - AMBROSI P., «The Clean Development Mechanism: History, Status, and Prospects», *Review of Environmental Economics and Policy*, n. 1, 2007, pp. 134-151.
- NORDHAUS W., *The Challenge of Global Warming: Economic Models and Environmental Policy in the DICE-2007 Model*, manuscript, maggio, 2007.
- — — — —, *A Question of Balance: Weighing the Options on Global Warming Policies*, Yale University Press, New Haven, CT, 2008.
- NORDHAUS W. - BOYER J., *Roll the DICE Again: Economic Models of Global Warming*, MIT Press, 2000.
- QUINET A., «La valeur tutélaire du carbone», Rapport pour le Centre d'Analyse Stratégique, 2008, http://www.strategie.gouv.fr/IMG/pdf/Valeur_tutelaire_du_carbone-rapport_final-6_juin_2008.pdf.

- STAVINS R., «Experience with Market-Based Environmental Policy Instruments», chapter 9, in MÄLER K.G. - VINCENT J. (eds.), *Handbook of Environmental Economics*, vol. I. Amsterdam, Elsevier, 2003, pp. 355-435.
- STERN N., *The Economics of Climate Change. The Stern Review*, Cambridge University Press, 2007.
- TIETENBERG T., «Economic Instruments for Environmental Regulation», *Oxford Review of Economic Policy*, n. 6, 1990, pp. 17-33.
- TIROLE J., «Politique climatique: une nouvelle architecture internationale», Rapport 87, Conseil d'Analyse Economique, 2009, <http://www.cae.gouv.fr/spip.php?article162>.

