

*Ciriec*  
*international*

**CIRIEC**  
*Italia*

# **24° Congresso internazionale del CIRIEC**

*Napoli Italia 30 settembre - 2 ottobre 2002*

## **LE POLITICHE AMBIENTALI COME ACCUMULAZIONE DI CAPITALE SOCIALE**

**Ignazio Musu**

Professore presso l'Università "Ca' Foscari" di Venezia  
Dean della Venice International University

(Italia)

*Atelier 4 - Ambiente*

## **CAPITALE SOCIALE E CAPITALE NATURALE: IL RUOLO DELLE POLITICHE AMBIENTALI**

Lo stock di capitale di una società comprende l'insieme delle attività che favoriscono lo sviluppo del benessere e della qualità della vita della società stessa. Il capitale sociale consiste di un aggregato molto ampio formato non soltanto dal capitale fisico e dal capitale umano, ma anche dal capitale culturale e dal capitale naturale. Le politiche ambientali hanno l'obiettivo la salvaguardia del capitale naturale, e in questo senso vanno considerate come politiche per la promozione del capitale sociale.

In questa prospettiva le politiche ambientali vanno collegate con l'insieme più generale di politiche pubbliche volte a migliorare la qualità dello sviluppo economico e sociale. Non si toglie nulla al quadro tradizionale nel quale l'analisi economica ci ha abituato a collocare gli strumenti economici di politica ambientale, quadro nel quale, come è ben noto, le politiche ambientali acquistano un ruolo essenziale per l'insufficienza del mercato a causa della presenza di esternalità e di beni (o mali) pubblici (Tietenberg, 2000; Kolstad, 2000). Ma si dà a queste politiche un maggior respiro, facendole uscire da un ambito settoriale specifico e ponendo in primo piano il problema della coerenza con le altre politiche per la promozione del benessere sociale.

L'obiettivo del mantenimento del capitale naturale della società deve subito fare i conti con un problema. L'ambiente infatti, come capitale naturale, manifesta una caratteristica tipica del capitale sociale non completamente riproducibile: esso infatti svolge una essenziale funzione per il sistema economico non solo in quanto viene preservato, ma anche in quanto viene sfruttato. L'ambiente viene sfruttato in quanto deposito di rifiuti e sostanze inquinanti (sink function) e fonte di risorse (source function) per l'economia. L'ambiente viene preservato perchè la sua preservazione ha un valore di godimento o addirittura un valore di esistenza per la società; e perchè anche come ambiente preservato può avere un valore produttivo; l'ambiente preservato entra cioè sia nella funzione di utilità sociale sia nella funzione aggregata di produzione della società.

Sfruttamento e preservazione dell'ambiente implicano modi potenzialmente alternativi di allocare le risorse: se le risorse vengono destinate allo sfruttamento dell'ambiente, esse vengono sottratte alla sua preservazione. Questo implica che il costo dello sfruttamento dell'ambiente è un costo opportunità misurato dal beneficio alternativo al quale si rinuncia, cioè dal beneficio della preservazione. Analogamente il beneficio dello sfruttamento dell'ambiente misura in ultima analisi il costo opportunità della preservazione.

Il flusso di sfruttamento dell'ambiente riguarda l'uso di energia e di minerali, ma anche il flusso di generazione dell'inquinamento e dei rifiuti. Si tratta di flussi di tipo estrattivo, considerabili come beni privati e quindi rivali; nel determinare il tasso di utilizzo di questi flussi il mercato svolge un ruolo essenziale ed esplicito. In particolare il beneficio che proviene dallo sfruttamento dell'ambiente, e quindi il costo necessario per la preservazione dell'ambiente, sono agevolmente misurabili dal mercato.

La qualità dell'ambiente preservato contribuisce direttamente e indirettamente al benessere sociale: contribuisce direttamente attraverso il valore di uso o di esistenza nella funzione di utilità, e indirettamente aumentando la produttività dei fattori produttivi e migliorando la capacità di assorbimento dell'ambiente. La qualità ambientale va considerata come un bene pubblico: tutti i consumatori e le imprese traggono beneficio da un certo livello di qualità dell'ambiente, e i servizi offerti da questa forma di capitale naturale sono perciò non rivali. Questa caratteristica di bene pubblico della qualità dell'ambiente implica che il mercato ha difficoltà a misurare il beneficio della preservazione della qualità ambientale o, il che è lo stesso, il costo opportunità dello sfruttamento dell'ambiente; il mercato quindi ha difficoltà a svolgere un ruolo adeguato nella produzione di qualità dell'ambiente, mentre diventano molto importanti le politiche pubbliche.

Le politiche ambientali svolgono quindi il ruolo essenziale di mantenere in equilibrio due modi potenzialmente alternativi di allocazione delle risorse, lo sfruttamento e la preservazione dal capitale naturale.

## **RELAZIONI ECOLOGICHE TRA SFRUTTAMENTO E PRESERVAZIONE DEL CAPITALE NATURALE**

Esiste una precisa relazione dinamica tra sfruttamento e conservazione dell'ambiente. Ogni unità di flusso di estrazione di risorse naturali e di inquinamento riduce corrispondentemente lo stock di qualità dell'ambiente. Tuttavia il flusso di estrazione di risorse naturali e di inquinamento può essere controbilanciato dai processi ecologici che rappresentano la capacità della natura di rigenerare sé stessa e di assimilare l'inquinamento. Finché l'economia usa meno servizi ambientali di quelli che sono messi a disposizione dai processi ecologici, la qualità dell'ambiente aumenta nel tempo; se l'economia usa più servizi ambientali di quelli che sono messi a disposizione dai processi ecologici, la qualità dell'ambiente diminuisce nel tempo.

Il flusso di servizi messi a disposizione dai processi ecologici rappresenta la capacità di assorbimento dell'ambiente. Un equilibrio ecologico, cioè una qualità costante dell'ambiente si può mantenere soltanto se il flusso di estrazione delle risorse e di inquinamento è costante e uguale alla capacità di assorbimento dell'ambiente.

Per capire i fattori che determinano il flusso disponibile di servizi ecologici, occorre ricordare che l'ambiente usa e trasforma energia, che tuttavia, nel corso del processo di uso e trasformazione, viene "dissipata" diventando progressivamente sempre meno utile; questo è il senso della "legge dell'entropia". Se l'ambiente dovesse confidare soltanto sull'energia che esso stesso è da solo in grado di rendere disponibile, esso non potrebbe preservarsi; l'ambiente si preserva grazie ad un costante flusso di energia che proviene dall'esterno, ossia di energia solare, che controbilancia il processo di entropia.

Questa affermazione ha una implicazione immediata. La produzione di servizi ecologici come risultato della trasformazione dell'energia solare da parte dell'ambiente è certamente una funzione crescente della qualità dell'ambiente; ma siccome l'input di energia solare è fisso, si applica la legge dei rendimenti marginali decrescenti;

A fronte della produzione di servizi ecologici, vi è una domanda di servizi ecologici per mantenere un dato livello di qualità dell'ambiente. Questa domanda è una funzione crescente della qualità dell'ambiente, perché più servizi ecologici sono necessari per mantenere una più elevata qualità ambientale; ma questa domanda cresce più che proporzionalmente al crescere della qualità ambientale a causa della crescente complessità degli ecosistemi associati ad una elevata qualità ambientale. Quando la qualità dell'ambiente è bassa, vengono forniti pochi servizi ecologici, ma d'altra parte pochi servizi ecologici sono anche necessari perché la complessità dell'ecosistema è bassa. Man mano che la qualità dell'ambiente cresce, l'ambiente è in grado di fornire un flusso maggiore di servizi, ma l'ambiente diventa anche più complesso per cui una quota crescente dei servizi che esso fornisce è richiesta per mantenere questo più elevato livello di qualità e di complessità. Se volessimo quindi rappresentare graficamente la funzione di domanda dei servizi ecologici da parte degli ecosistemi, la dovremmo rappresentare come una funzione crescente e convessa.

La parte della produzione di servizi ecologici che non va a soddisfare la domanda di servizi ecologici necessaria per mantenere la qualità ambientale rappresenta la capacità di assorbimento dell'ambiente, ossia l'eccesso di offerta di tali servizi, e cioè di energia, che può essere usata dall'economia per lo sfruttamento delle risorse naturali e dell'ambiente oppure per far crescere la qualità dell'ambiente, rendendolo più ricco e più complesso. La forma delle funzioni di produzione e di domanda dei servizi ecologici implica che tale flusso netto di energia disponibile sia prima crescente e poi decrescente fino ad annullarsi in corrispondenza di un limite massimo della qualità ambientale (Smudlers, 2000). Questo limite massimo viene raggiunto se tutti i servizi ecologici disponibili vengono usati dalla natura per crescere e nulla è usato dall'economia. Quando la qualità ambientale è arrivata al livello massimo, la

complessità del sistema ecologico è tale che tutti i servizi ecologici prodotti sono richiesti per mantenere quel livello della qualità ambientale.

Anche il livello della capacità di assorbimento ha un limite superiore dato dalla massima differenza possibile tra produzione e domanda di servizi ecologici. Non si può mantenere un flusso di inquinamento e di estrazione di risorse naturali al di sopra di tale livello massimo senza che la qualità dell'ambiente si riduca a zero. Quindi un sentiero di crescita sostenibile richiede che il flusso di inquinamento e di estrazione di risorse rimanga al di sotto del livello massimo della capacità di assorbimento.

Notiamo una importante implicazione delle osservazioni fin qui fatte. L'attività economica, di produzione e di consumo, richiede sempre in ultima analisi l'uso di energia e siccome il fattore produttivo di sfruttamento dell'ambiente rappresenta tale uso, ciò significa che questo flusso di sfruttamento è un input necessario nel processo economico, ossia non può mai essere sostituito interamente da capitale prodotto dall'uomo. Quindi sia gli input prodotti dall'uomo sia gli input naturali sono necessari per lo svolgimento del processo economico.

## **CONOSCENZA, BENI IMMATERIALI E SVILUPPO SOSTENIBILE**

E' molto importante a questo punto rendersi conto che né la produzione, né il consumo, né lo stesso capitale prodotto dall'uomo sono limitabili esclusivamente ad una stretta dimensione fisica. Noi abbiamo produzione e consumo di beni materiali, ma anche di servizi e di beni immateriali; il capitale prodotto dall'uomo non è solo capitale fisico, ma anche capitale umano e conoscenza. Inoltre, la stessa produzione fisica avviene mediante l'impiego non solo di energia, ma anche di conoscenza.

Energia e conoscenza concorrono alla produzione sociale. La possibilità di sostituzione della conoscenza all'energia rende meno importanti i requisiti di fabbisogno minimo di energia. La dimensione temporale svolge un ruolo essenziale nell'allentare il vincolo del fabbisogno energetico: è con il passare del tempo che diventano disponibili nuove idee, nuove tecnologie e nuovi processi produttivi che consentono di ridurre il fabbisogno energetico dell'economia nel suo complesso.

Mentre possiamo invocare le leggi della termodinamica per sostenere che c'è un limite superiore al livello di qualità dell'ambiente, non è altrettanto evidente che vi siano limiti intrinseci allo sviluppo dello stock di conoscenza umana nel corso del tempo. La produzione di nuova conoscenza non è soggetta ad una legge che sia comparabile alla legge dell'entropia. In altri termini, non c'è nessuna ragione per assumere che l'uso della conoscenza esistente per creare nuova conoscenza riduca la disponibilità di conoscenza utile (Smudlers, 2000).

Questo significa che lo sfruttamento della conoscenza non è soggetto a rivalità, mentre lo sfruttamento dei servizi ecologici è fondamentalmente soggetto a rivalità. Un'idea può essere usata ripetutamente da molte persone senza divenire obsoleta: quindi lo stock di conoscenza disponibile non viene esaurito attraverso l'uso. Al contrario, più conoscenza c'è, più essa può diventare produttiva attraverso un effetto di esternalità di rete. La conoscenza disponibile può essere usata per produrre beni e servizi, ma anche per produrre nuova conoscenza, e non c'è una ragione per cui debba esservi un limite a questo processo. Tuttavia la nuova conoscenza può essere usata per accelerare il momento in cui vengono raggiunti i limiti ecologici, invece che, come sarebbe auspicabile, per allontanare questo momento.

Il ruolo della conoscenza è fondamentale per la spiegazione del progresso tecnologico e quindi per la determinazione di un sentiero di crescita sostenibile dell'economia. Non solo, ma è anche importante per dare alle politiche ambientali la giusta dimensione e il respiro appropriato. La produzione di conoscenza volta ad allontanare il momento in cui vengono raggiunti i limiti ecologici dovrebbe infatti essere al centro dell'attenzione delle politiche ambientali.

## **LE CARATTERISTICHE DELLA CRESCITA SOSTENIBILE**

Chiamiamo "crescita sostenibile" una situazione nella quale il prodotto interno lordo cresce continuamente nel tempo e però un certo livello di qualità ambientale e di sfruttamento dell'ambiente rimangono costanti nel tempo (Rao, 2000; Perman e altri, 1999). A partire da alcuni importanti economisti classici come Ricardo, Malthus e John Stuart Mill, molti rimangono pessimisti sulla possibilità di raggiungere una crescita sostenibile e ritengono che l'economia non possa che tendere ad uno stato stazionario.

La ragione per la quale l'economia tende ad uno stato stazionario è l'assenza di ogni forma di progresso tecnologico e la presenza di rendimenti decrescenti dell'accumulazione di capitale. E' importante notare che proprio la limitatezza delle risorse ambientali, e quindi la limitatezza delle loro possibilità di sfruttamento economico, rappresenta la fonte dei rendimenti decrescenti del capitale che conducono l'economia verso lo stato stazionario.

La possibilità di raggiungere una crescita sostenibile sta nel progresso tecnologico che a sua volta è il risultato delle possibilità di sviluppo e applicazione della conoscenza; il progresso tecnologico infatti può controbilanciare i rendimenti decrescenti del capitale che portano l'economia verso uno stato stazionario. In questo caso è possibile che il capitale cresca continuamente nel tempo e che il flusso di sfruttamento dell'ambiente rimanga costante; ossia vi sono le condizioni perché la crescita sia sostenibile.

Se il flusso di sfruttamento dell'ambiente rimane costante nel tempo e il PIL cresce continuamente nel tempo, questo vuol dire che il rapporto tra flusso di sfruttamento dell'ambiente e PIL diminuisce continuamente nel tempo; in altri termini l'effetto del progresso tecnologico è quello di rendere i processi produttivi sempre più efficienti dal punto di vista ecologico, diminuendo continuamente la pressione sull'ambiente per unità del prodotto nazionale. Lo sviluppo della conoscenza dovrebbe quindi essere orientato alla creazione di un progresso tecnologico che migliori l'efficienza ecologica e riduca continuamente la pressione sull'ambiente per unità di prodotto.

Ma quale livello di qualità ambientale dovrà essere raggiunto e preservato lungo il sentiero di crescita sostenibile? Questo dipende dal peso relativo dei consumi privati e della qualità dell'ambiente nella funzione di utilità sociale. I consumi privati richiedono sfruttamento dell'ambiente per essere prodotti; ma la qualità dell'ambiente entra con segno positivo sia nella funzione di produzione sia nella funzione di utilità sociale relativa ad ogni periodo di tempo. Nella scelta sociale del livello di qualità ambientale da mantenere nello sviluppo sostenibile, occorre anche tener conto del tasso di sconto al quale si attualizza l'utilità delle generazioni future (Smudlers, 2000; Perman e altri, 1999).

Anche se la tecnologia e lo sviluppo della conoscenza permettono uno sviluppo sostenibile, non è detto che la società lo scelga, e che quindi le politiche ambientali vengano orientate a questo scopo. La struttura delle preferenze svolge a questo proposito un ruolo molto importante. Una società miope e con scarsa attenzione all'ambiente come fonte di utilità potrebbe benissimo scegliere di fatto uno scenario nel quale i consumi sono crescenti nel breve-medio periodo e la qualità dell'ambiente diminuisce, e nel quale poi nel lungo termine i consumi stessi devono diminuire perché la qualità ambientale è scesa ad un livello così basso da compromettere la prosecuzione del processo produttivo. Un simile sentiero non potrebbe certamente essere definito di crescita sostenibile.

Al contrario la società potrebbe preferire un sentiero di bassa crescita o addirittura un sentiero stazionario nel lungo periodo caratterizzato però da un livello di equilibrio di lungo periodo della qualità ambientale elevato, se le persone nella società preferiscono la qualità dell'ambiente al fatto di avere un consumo continuamente crescente; in altre parole la crescita, benchè sostenibile, potrebbe diventare indesiderabile se il peso della qualità dell'ambiente nella funzione sociale di utilità è sufficientemente forte rispetto al peso del consumo.

D'altra parte se una società sceglie un sentiero di crescita sostenibile, il livello di qualità ambientale sarà tanto più elevato quanto maggiore è il peso della qualità ambientale nella funzione di utilità e quanto maggiore è il ruolo della qualità dell'ambiente nell'aumentare la produttività degli altri fattori di produzione.

## **GLI STRUMENTI ECONOMICI DELLE POLITICHE AMBIENTALI: TASSE E PERMESSI NEGOZIABILI**

Poiché il flusso di sfruttamento dell'ambiente costituisce un fattore della produzione, occorre assicurarsi che tale fattore non venga domandato in misura eccedente la capacità di assorbimento dell'ambiente. Se chi sfrutta l'ambiente come fattore di produzione non paga alcun prezzo, è del tutto probabile che la domanda di questo fattore produttivo sia eccessiva.

Noi conosciamo dalla teoria tradizionale dell'economia ambientale le ragioni per le quali il mercato ha difficoltà a far emergere un prezzo per lo sfruttamento dell'ambiente; queste ragioni hanno essenzialmente a che vedere con la difficoltà del mercato a rivelare il costo dello sfruttamento dell'ambiente (misurato, come costo opportunità, dal beneficio della qualità ambientale), per il motivo che degrado ambientale e miglioramento della qualità ambientale sono rispettivamente un male e un bene pubblico.

Possiamo quindi recuperare pienamente l'insegnamento della tradizionale economia ambientale, affermando che per mantenere il flusso di sfruttamento dell'ambiente nei limiti della capacità di assorbimento ritenuta necessaria per un sentiero di crescita sostenibile, occorre una politica ambientale che sia in grado di arrivare ad un prezzo appropriato per l'uso dell'ambiente.

Lungo un sentiero di crescita sostenibile il prezzo per l'uso dell'ambiente deve essere continuamente crescente. Infatti, come per ogni fattore produttivo, la domanda di sfruttamento dell'ambiente da parte delle imprese avverrà fino al punto in cui la produttività marginale di tale fattore è uguale al prezzo del fattore stesso. Questa condizione implica che la quota di prodotto nazionale che va a "pagare" lo sfruttamento dell'ambiente sia costante. Ma poiché il rapporto tra flusso di sfruttamento ambientale e PIL decresce continuamente, ciò significa che la produttività marginale dello sfruttamento ambientale e il prezzo dell'uso dell'ambiente crescono continuamente al tasso di crescita desiderato dell'economia. Un prezzo per l'uso dell'ambiente continuamente crescente esprime da un lato la produttività crescente dello sfruttamento dell'ambiente per effetto del progresso tecnologico, e dall'altro lato la crescente disponibilità della società a pagare per avere una sempre migliore qualità dell'ambiente e della vita.

Due sono fondamentalmente i tipi di politica ambientale che si possono usare per definire un prezzo appropriato per l'uso dell'ambiente. Un primo tipo di strumenti è la fissazione diretta da parte del regolatore ambientale del prezzo d'uso dell'ambiente in modo da indurre il mercato ad arrivare al livello desiderato di sfruttamento dell'ambiente e di qualità dell'ambiente da mantenere. Un secondo tipo di strumenti è la fissazione diretta del livello desiderato di sfruttamento dell'ambiente e di qualità

dell'ambiente da mantenere, lasciando invece al mercato di trovare il prezzo d'uso appropriato. Lo strumento emblematico nel primo caso è costituito dalla tassa ambientale; nel secondo caso è costituito dai permessi negoziabili di sfruttamento dell'ambiente (Kolstad, 2000).

Un problema serio nell'uso delle tasse ambientali è costituito dalle difficoltà di informazione da parte del regolatore ambientale. Come è ben noto dalla letteratura, la tassa ambientale dovrebbe essere fissata uguale al valore del costo marginale esterno dello sfruttamento ambientale calcolato in corrispondenza del livello di sfruttamento socialmente efficiente.

Questo per la verità è richiesto solo nel caso di mercati perfettamente concorrenziali. Infatti, in questo caso, una tassa sullo sfruttamento dell'ambiente deve correggere tutta la distorsione nell'allocazione delle risorse rappresentata dalla esternalità negativa associata ai costi di tale sfruttamento; questa esternalità crea una differenza tra prezzo e costo marginale uguale che è al danno marginale dello sfruttamento ambientale, ma che il mercato non rivela e che la tassa è chiamata interamente a coprire. Ma se si considerano mercati imperfetti, noi ci troviamo già di fronte ad una differenza positiva tra prezzo e costo determinata dalla distorsione delle risorse provocata dalla imperfezione dei mercati. La tassa può dunque essere minore del danno marginale ambientale, tanto minore quanto maggiore è il grado di monopolio che caratterizza il mercato (Xepapadeas, 1997).

L'implicazione di ciò è che con mercati imperfettamente concorrenziali la politica ambientale è in generale meno restrittiva che se i mercati sono perfettamente competitivi. Questa conclusione può essere estesa alla relazione tra politiche ambientali e politiche commerciali in economie aperte, e può portare all'idea che le politiche ambientali potrebbero essere usate come strumenti strategici di politica commerciale. Questa tuttavia è una tipica conclusione di "second best". Una politica di "first best" non dovrebbe accettare una compensazione tra due distorsioni; dovrebbe cercare di correggere entrambe le distorsioni puntando all'estensione della concorrenza e della liberalizzazione degli scambi da un lato e ad una politica ambientale di "first best" dall'altro lato. La politica ambientale dovrebbe internalizzare i costi esterni dello sfruttamento dell'ambiente in modo che i costi comparati possano interamente riflettere i costi sociali. Tuttavia dobbiamo essere consapevoli che finché esiste una qualche forma di distorsione nell'economia, le politiche per trattare le altre forme di distorsione dovrebbero essere guidate da un criterio di "second best" (Ulph, 2000).

Ritornando al livello adeguato della tassa ambientale, il problema è che comunque l'autorità di regolazione deve disporre di una notevole quantità di informazioni che le consentano di determinare prima il livello socialmente efficiente di sfruttamento

dell'ambiente e poi di calcolare il costo marginale associato a tale livello socialmente efficiente, in modo da fissare la tassa uguale, o in rapporto, a questo costo marginale.

Se l'autorità di regolazione deve comunque determinare prioritariamente il livello socialmente efficiente di sfruttamento dell'ambiente perché non lo impone direttamente attraverso uno standard? Sappiamo dalla letteratura che un elemento importante nella scelta tra l'uso di una tassa e l'uso di uno standard è costituito dalla natura e dal livello di informazioni a disposizione del regolatore ambientale. Se il regolatore ha una informazione imperfetta sulla funzione dei costi privati di miglioramento dell'ambiente, dovrebbe preferire la tassa se il valore del danno ambientale è molto sensibile alla variazione del danno, e dovrebbe invece scegliere uno standard se il valore del danno ambientale è poco sensibile alla variazione del danno. Questa seconda situazione si verifica in presenza di effetti soglia per cui sotto un certo limite il danno marginale dello sfruttamento è molto basso o addirittura nullo, mentre al di là di un certo limite è molto elevato (Kolstad, 2000).

Quando si sceglie la via di stabilire direttamente uno standard aggregato relativo al livello sostenibile di qualità dell'ambiente, implicitamente si lascia al mercato il compito di stabilire anche il prezzo dello sfruttamento dell'ambiente. Il governo può ottenere questo risultato usando come strumento di politica ambientale i permessi negoziabili di uso dell'ambiente; allora il prezzo del fattore "sfruttamento dell'ambiente" è costituito dal prezzo che si forma sul mercato dei permessi.

Un mercato efficiente di permessi consente di raggiungere lo standard in modo efficace rispetto al costo (cost effective), in modo cioè da minimizzare i costi necessari per raggiungerlo. E' ben noto che la regola da seguire è quella di distribuire lo sforzo di miglioramento della qualità dell'ambiente tra le varie fonti di degrado ambientale in modo che tale distribuzione garantisca l'uguaglianza dei costi marginali del miglioramento della qualità dell'ambiente. Il mercato dei permessi realizza questa condizione perché coloro che hanno costi marginali di abbattimento più elevati preferiranno comprare permessi da coloro che hanno costi marginali di abbattimento più bassi che invece preferiranno ridurre il degrado ambientale e vendere tali permessi.

Naturalmente è necessario organizzare un mercato per i permessi e questo mercato deve avvicinarsi ad un mercato concorrenziale per funzionare in modo efficiente. Come per tutti i mercati devono essere osservate certe regole del gioco e sarà necessario che l'autorità di regolazione ambientale svolga una funzione di monitoraggio e supervisione affinché queste regole siano rispettate. Questo può comportare dei costi di organizzazione anche molto elevati; ma si tratta di costi iniziali. Una volta che il mercato ha imparato a funzionare è probabile che i costi correnti siano minori di quelli connessi all'incompletezza ed asimmetria informativa nel caso dell'uso di tasse ambientali. Gli elevati costi fissi iniziali di organizzazione

del mercato sono un fattore che scoraggia molte autorità di regolazione ambientale dall'intraprendere questa strada. Ma è verosimile che il diffondersi di una corretta cultura del mercato nell'opinione pubblica aiuterà a superare le resistenze spingendo ad intensificare l'esperienza in questo campo.

Una argomentazione spesso avanzata a favore dell'uso delle tasse ambientali è legata alla possibilità di considerarle in modo collegato alle altre forme di tassazione esistenti nell'economia. L'idea è che l'introduzione della tassazione ambientale potrebbe ridurre il grado di distorsione delle altre imposte. Le imposte infatti sono necessarie per generare gettito e finanziare le spese pubbliche, ma molte di esse generano anche distorsione nell'allocazione delle risorse. Ad esempio le tasse sul lavoro, scoraggiano l'occupazione; le tasse sul capitale scoraggiano il risparmio e l'investimento. Queste distorsioni nell'allocazione delle risorse potrebbero essere ridotte se tasse sull'inquinamento, che non sono distorsive in quanto colpiscono una esternalità, sostituissero tasse distorsive come quelle sul reddito.

Sono state di recente lanciate diverse proposte di inserire la tassazione ambientale all'interno di progetti globali di riforma fiscale, e si è sviluppata così l'idea di vere e proprie "riforme fiscali ambientali". Secondo queste proposte, la sostituzione della tassazione sul lavoro con la tassazione ambientale produce un "doppio dividendo". Un primo dividendo consiste nella riduzione del danno ambientale, e un secondo dividendo consiste nell'aumento del benessere sociale associato alla riduzione della distorsione derivante dalle tasse esistenti.

La proposta è affascinante, ma le cose purtroppo non sono così semplici. Mentre il dividendo ambientale è fuori discussione, l'altro dividendo non è così scontato. La ragione generale sta ancora una volta nella necessità di assumere un approccio di "second best" considerando le implicazioni delle distorsioni esistenti. Il gettito fiscale che si ottiene dalla tassa ambientale permette di ridurre la tassa sul lavoro in modo da mantenere costante il gettito fiscale del governo rispettando un criterio di neutralità fiscale. L'effetto sul benessere di questa sostituzione di una tassazione distorsiva con una non distorsiva (chiamato "effetto di riciclaggio del gettito") è indubbiamente positivo.

Tuttavia ci aspettiamo che domanda di beni e la domanda di tempo libero siano sostituibili; se il prezzo dei beni aumenta per effetto della tassazione ambientale, questo avrà l'effetto di diminuire la domanda di beni e di aumentare la domanda di tempo libero. Il risultato è un aumento nella quantità scambiata di tempo libero e conseguentemente una riduzione nella quantità scambiata di lavoro. Questo però produce una riduzione nel gettito della tassa sul lavoro che deve essere recuperata. C'è quindi anche una perdita di benessere derivante dalla introduzione della tassazione ambientale; questo effetto è chiamato "effetto di interazione fiscale". Come si vede si tratta di una inefficienza aggiuntiva che deriva dalla introduzione della tassazione

ambientale in una situazione nella quale una distorsione, provocata dalla tassazione sul lavoro, già esiste. Se la tassa del lavoro non ci fosse, l'effetto di interazione fiscale non vi sarebbe affatto.

L'effetto di interazione fiscale va in direzione opposta all'effetto di riciclaggio del gettito; perciò il "secondo dividendo" della riforma fiscale ambientale (quello non direttamente associato alla riduzione del danno ambientale) dipende dalla dimensione relativa dell'effetto di interazione fiscale e dell'effetto di riciclaggio del gettito. Solo se il secondo è maggiore del primo il "secondo dividendo" esiste (Goulder, 1997).

## **UNO STRUMENTO SEMPRE PIÙ IMPORTANTE DI POLITICA AMBIENTALE: LA RESPONSABILITÀ LEGALE**

Uno strumento sempre più importante di politica ambientale che tende ad indurre comportamenti rispettosi del mantenimento del capitale naturale è costituito dalle regole di responsabilità legale per i danni provocati dallo sfruttamento dell'ambiente. La crescente consapevolezza di costi anche pesanti derivanti da azioni legali da parte delle autorità pubbliche o da parte delle vittime di incidenti ambientali, è un potente fattore di dissuasione da comportamenti che portino ad un degrado inaccettabile del capitale naturale.

Nell'analisi economica del diritto la responsabilità legale ha la funzione di indurre gli agenti economici a internalizzare i costi esterni dei loro atti e ad assumere un livello di precauzione e di attività socialmente efficiente, ossia tale da minimizzare il costo sociale degli incidenti. In questa prospettiva la responsabilità legale può essere considerata come uno strumento ex-post di politica ambientale, nel senso che viene applicato dopo che il danno si è verificato, ma che però tende a determinare da parte dei potenziali inquinatori comportamenti compatibili con un livello efficiente di sfruttamento dell'ambiente. L'anticipazione della responsabilità per il danno provocato da una certa attività economica può fornire agli inquinatori incentivi per ridurre la probabilità o la dimensione dei futuri risarcimenti collegati al riconoscimento della responsabilità.

Nella letteratura si considerano due criteri di responsabilità legale, il criterio della responsabilità oggettiva ("strict liability" nella letteratura di lingua inglese) e il criterio della responsabilità per colpa ("negligence" nella letteratura di lingua inglese). Se si usa il criterio della responsabilità oggettiva, l'inquinatore è responsabile per i danni che risultano dalle sue attività indipendentemente dall'ammontare di prevenzione messo in atto. Se invece si usa il criterio della responsabilità per colpa, l'inquinatore è responsabile per i danni prodotti solo se è stato negligente nel condurre la propria attività, ossia se non ha esercitato un sufficiente ammontare di prevenzione. Se l'inquinatore ha tenuto un comportamento diligente, nel senso che si è attenuto o

addirittura è andato oltre lo standard di prevenzione fissato, allora non è ritenuto responsabile per i danni che risultano dalle sue attività. E' facile vedere che vi è una corrispondenza tra il criterio della responsabilità oggettiva e lo strumento della tassa ambientale, e tra il criterio della responsabilità per colpa e lo strumento dello standard e quindi dei permessi negoziabili (Segerson, 2000).

Entrambe le regole tendono a produrre un livello efficiente di prevenzione. La regola della responsabilità oggettiva ottiene questo imponendo sull'inquinatore l'intero costo dell'inquinamento. Nel caso della regola della responsabilità per colpa, l'inquinatore avrà un incentivo a soddisfare lo standard di prevenzione richiesto in modo da evitare il pagamento per la responsabilità.

Un limite della regola di responsabilità oggettiva è che essa richiede che gli inquinatori siano convinti che pagheranno l'intero ammontare dei danni ambientali risultanti dalle loro attività. Spesso questo non avviene. Una ragione è la difficoltà di provare la causa del danno quando i danni sono incerti, ad esempio perché ci sono lunghi periodi di latenza: può essere difficile provare che un determinato caso di cancro è stato determinato dalla esposizione ad una certa sostanza tossica avvenuta molti anni addietro. Oppure, anche se ritenuto responsabile, l'inquinatore può non essere in grado di sostenere il pagamento per l'intero ammontare del danno, semplicemente perché il valore del danno supera il valore delle attività disponibili. Un'altra ragione può essere che le vittime non fanno partire una richiesta di risarcimento perché le spese legali sono troppo elevate, oppure perché il danno è molto disperso tra varie vittime e ciascuno assume un comportamento "free riding" sperando che si muovano gli altri.

Una regola di responsabilità oggettiva realizza anche un livello socialmente efficiente di attività da parte del potenziale inquinatore in quanto impone all'inquinatore di pagare l'intero ammontare dei danni. Nel caso di responsabilità per colpa invece l'inquinatore può evitare la responsabilità seguendo lo standard di diligenza, indipendentemente dal livello di attività. In particolare può intensificare il livello di attività, senza che questo comporti un aumento di responsabilità. Quindi c'è chiaramente una maggiore possibilità di produrre il danno. Per quanto riguarda il livello di attività quindi la regola di responsabilità oggettiva sembra superiore a quella di responsabilità per colpa.

La regola della responsabilità per colpa può invece essere preferibile alla regola della responsabilità oggettiva sotto il profilo degli incentivi per la vittima ad un certo livello di prevenzione. Con la regola della responsabilità oggettiva la compensazione è esattamente uguale al danno subito e questo toglie ogni incentivo per la vittima a ridurre il danno attraverso misure di prevenzione. Nel caso della responsabilità per colpa invece, se l'inquinatore adotta il livello di prevenzione richiesto, la vittima non viene risarcita e sopporta per intero il costo del danno. La vittima potenziale razionale

risponderà a questa traslazione di costi adottando le prevenzioni necessarie a minimizzare la responsabilità complementare.

Consegue da ciò che la regola della responsabilità oggettiva e quella della responsabilità per colpa differiscono in rapporto alla allocazione del rischio. La regola della responsabilità oggettiva impone tutto il rischio sull'inquinatore. Quindi questa regola può comportare rischi molto elevati per piccole imprese avverse al rischio, soprattutto se non sono disponibili forme di assicurazione contro la responsabilità ambientale. Le imprese più grandi possono essere maggiormente in grado di distribuire i rischi attraverso forme di autoassicurazione. La regola della responsabilità per colpa impone sull'inquinatore un rischio più basso perché il rispetto dello standard di prevenzione lo assolve da ogni responsabilità; i rischi sono invece sopportati dalle vittime che spesso sono avverse al rischio, o dal governo se esistono fondi pubblici per la compensazione delle vittime.

L'evidenza empirica suggerisce che le regole di responsabilità sono particolarmente efficaci quando sono applicate a problemi di contaminazione rilevanti con danni consistenti e concentrati; ad esempio contaminazioni di siti con rifiuti tossici oppure versamenti di petrolio da grandi navi. Recentemente le regole di responsabilità legale sembrano incoraggiare comportamenti preventivi anche nel caso di danni alla salute legati all'esposizione a sostanze tossiche dove però la relazione causa-effetto non si riveli particolarmente difficile da stabilire.

## **POLITICHE AMBIENTALI E PROGRESSO TECNOLOGICO**

I sussidi al miglioramento dell'ambiente sono spesso invocati come strumento economico di politica ambientale, soprattutto da chi inquina soprattutto nella speranza di avere un aiuto nelle iniziative di abbattimento dell'inquinamento. Vi sono tuttavia ragioni che militano a favore delle tasse sullo sfruttamento dell'ambiente piuttosto che dei sussidi al miglioramento dell'ambiente. Benchè il sussidio aumenti il costo marginale privato spingendolo verso il costo marginale sociale, esso riduce il costo medio e quindi può essere considerato come una fonte potenziale di profitto per l'impresa che lo riceve. Questo può far aumentare il numero delle imprese attratte in quel particolare settore. Perciò anche se lo sfruttamento dell'ambiente da parte di ciascuna impresa diminuisce, lo sfruttamento complessivo dell'ambiente potrebbe anche aumentare per effetto del maggior numero di imprese (Kolstad, 2000).

Il sussidio ai miglioramenti ambientali è a volte sostenuto per motivi di natura politica: infatti è sempre più gradito ricevere dei sussidi che pagare delle tasse. Dal punto di vista della società però il pagamento di sussidi non implica che non vengano pagate tasse; infatti il governo deve procurarsi le somme necessarie al finanziamento dei sussidi e questo deve essere fatto imponendo delle tasse. Queste tasse non sono necessariamente tasse di natura ambientale, e quindi è molto più probabile che abbiano una natura distorsiva; questo aumenta l'inefficienza sociale.

La situazione è ancora peggiore dal punto di vista del benessere sociale quando vi sono sussidi alle attività economiche che danneggiano direttamente l'ambiente, come sussidi ad attività agricole ed industriali inquinanti o a forme particolarmente inquinanti di energia. Questo tipo di sussidi aumenta il grado di distorsione dell'economia se viene finanziato con tassazione distorsiva; e comunque neutralizza l'effetto delle tasse ambientali e degli altri strumenti di politica ambientale contrapponendovisi frontalmente.

Tasse e sussidi non vanno necessariamente visti come strumenti economici di politica ambientale tra loro contrapposti. Le tasse ambientali non rappresentano un costo sociale perché vengono redistribuite sotto forma di spesa pubblica. Nulla vieta che il gettito delle tasse ambientali venga redistribuito, almeno in parte, nella forma di sussidi che aiutino il miglioramento dell'ambiente, possibilmente evitando effetti perversi quali quelli dell'aumento dell'attività inquinante aggregata. Questo può essere ottenuto con aiuti alla prevenzione dello sfruttamento dell'ambiente, ad esempio finanziando la ricerca scientifica e tecnologica rivolta a questo scopo, in particolare a creare lo sviluppo della conoscenza necessario a introdurre il progresso tecnologico adeguato a rendere lo sviluppo sostenibile.

Il problema del tipo di progresso tecnologico è cruciale. Infatti non è automatico che il progresso tecnologico comporti il mantenimento di un flusso costante di sfruttamento dell'ambiente in presenza di un aumento continuo del prodotto nazionale. Un principio fondamentale della termodinamica, la legge della conservazione della materia, implica l'impossibilità di una continua espansione netta del capitale e del prodotto materiale. Infatti questi possono solo essere trasformati. La crescita del capitale fisico è quindi limitata e questo limite può essere allentato da un aumento continuo delle possibilità di riciclaggio, che però a sua volta trova un limite nella seconda legge della termodinamica e nel principio di entropia. Come abbiamo visto, il fattore cruciale sotto il profilo dell'allontanamento di questi limiti ecologici è lo sviluppo della conoscenza e del capitale e delle produzioni immateriali.

Molti sostengono che proprio questa è la caratteristica del progresso tecnologico del nostro tempo. In primo luogo, le nuove tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni implicano una continua riduzione nel coefficiente di sfruttamento dell'ambiente e una dematerializzazione crescente dei processi produttivi. In secondo luogo, gli stessi effetti provengono dalla continua modificazione della composizione della produzione verso i servizi e i beni immateriali che caratterizza le fasi avanzate dello sviluppo economico (Porter, 1990; Grossman e Krueger, 1995). In prospettiva, un ruolo fondamentale avranno le nuove tecnologie in grado di ridurre fortemente l'uso di combustibili fossili attraverso forme di sfruttamento dell'energia meno inquinanti e pericolose, come le celle combustibili ad idrogeno nei motori o l'energia solare (Lomborg, 2001).

Queste prospettive positive indubbiamente esistono e vanno potenziate con un intervento attivo. Tuttavia, così come non è opportuno lasciarsi andare ad una eccessiva drammatizzazione che alla fine può diventare controproducente (Lomborg, 2001), è opportuno comunque mantenere una certa cautela. Nel caso delle opportunità offerte dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione vi sono implicazioni delle nuove tecnologie, come lo sviluppo degli scambi e del trasporto di beni materiali consentito dal commercio elettronico o l'accelerata obsolescenza degli strumenti materiali connessi alle nuove tecnologie, che implicheranno un maggiore impatto sull'ambiente. Lo sviluppo di alcuni servizi, come il turismo, è destinato ad avere impatti significativi sull'ambiente sia in termini di rifiuti sia in termini di congestione, sia in termini di pressione sul patrimonio artistico e culturale. Per quanto riguarda le nuove tecnologie energetiche si tratta di sviluppi da collocare nel futuro, e non c'è ancora sufficiente chiarezza sui tempi della transizione alle nuove forme rinnovabili e meno inquinanti di energia.

Il ruolo delle politiche è dunque essenziale nel garantire gli incentivi appropriati perché lo sviluppo della conoscenza e il progresso tecnologico siano orientati alla logica della sostenibilità e del mantenimento della qualità dell'ambiente e della vita. La combinazione di sforzi pubblici e privati di ricerca sembra essere alquanto efficace a questo scopo (Carraro, Pomè, Siniscalco, 2001). I diversi tipi di politica (tasse, standard, permessi negoziabili, regole di responsabilità legale) hanno tutti in ultima analisi lo scopo di fornire questo incentivo attraverso l'introduzione, in modo esplicito o implicito, di un prezzo per lo sfruttamento dell'ambiente che induca gli utilizzatori dei servizi ecologici a mantenere tale utilizzo nei limiti della capacità di assorbimento; essi non vanno quindi visti in modo contrapposto, ma integrato. Ad essi, all'interno di un vincolo di bilancio, si possono aggiungere aiuti alla ricerca tali da aumentare il rendimento privato della ricerca volta all'introduzione di un progresso tecnologico orientato alla sostenibilità per avvicinarlo al rendimento sociale.

Queste politiche tuttavia richiedono un adeguato consenso sociale. Questo significa che in ultima analisi anch'esse dipendono dalle preferenze dei consumatori; più la qualità dell'ambiente ha peso in queste preferenze, maggiore è la disponibilità a pagare per avere una migliore qualità dello sviluppo e una migliore qualità ambientale, e quindi maggiore è la quota di risorse che la società è disposta ad indirizzare a questo fine. Questo sostiene le stesse politiche ambientali e con esse si integra nel promuovere gli incentivi adeguati affinché il mercato orienti innovazione tecnologica, produzione e consumo al perseguimento dello sviluppo sostenibile. Sotto questo profilo ogni iniziativa sociale che mira a promuovere la coscienza e la partecipazione ambientale, come l'educazione ambientale e forme di partecipazione sociale alla definizione di obiettivi e scenari di sviluppo sostenibile, quali gli accordi volontari o le Agende 21, può svolgere un ruolo molto importante al fine della efficacia delle stesse politiche ambientali.

## **RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI**

C.Carraro, A.Pomè, D.Siniscalco, Science versus Profit in Research: lessons from the human genome project”, FEEM Working Papers, 2001.

L.H.Goulder, Environmental Taxation in a Second Best World, in The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 1997/98 a cura di H.Folmer e T.Tietenberg, Edward Elgar, 1997, pp. 28-54.

G.M. Grossman, A.B. Krueger, Economic Growth and the Environment”, Quarterly Journal of Economics, 1995, vol.112, pp.353-378.

C. Kolstad, Environmental Economics, Oxford Univeristy Press, 2000.

B. Lomborg, The Skeptical Environmentalist, Cambridge University Press, 2001.

R. Perman, Y. Ma, J.McGilvray, M. Common, Natural Resource and Environmental Economics, Longman, 1999.

M. Porter, The Competitive Advantage of Nations, Free Press, New York, 1990.

P.K. Rao, Sustainable Development: Economics and Policy, Blackwell, 2000.

K. Segerson, Liability for Environmental Damages, in Principles of Environmental and Resource Economics, a cura di H.Folmer e H.Landis Gable, Edward Elgar, 2000, pp.420-446.

S. Smudlers, Economic Growth and Environmental Quality, in Principles of Environmental and Resource Economics , a cura di H.Folmer e H.Landis Gable, Edward Elgar, 2000, pp. 602-664.

T. Tietenberg, Environmental and Natural Resource Economics, Addison Wesley, 2000.

A. Xepapadeas, Advanced Principles in Environmental Policy, Edward Elgar, 1997.

A. Ulph, Environment and Trade, in Principles of Environmental and Resource Economics, a cura di H.Folmer e H.Landis Gable, Edward Elgar, 2000, pp. 479-528.