

VALUTARE L'INQUINAMENTO

Come inserire i costi del degrado ambientale e delle risorse naturali nell'economia

La definizione di inquinamento in economia

La definizione economica di inquinamento comprende due ordini di fattori, l'uno di tipo fisico - connesso cioè con gli effetti diretti causati da emissioni, scarichi e rifiuti rilasciati nell'ambiente - l'altro di reazione al precedente che si manifesta con una perdita di benessere, ad esempio di natura biologica, determinato dalla minaccia sulla salute o dalla trasformazione di particolari specie animali e vegetali o del paesaggio, o di natura chimica, come gli effetti delle piogge acide nei terreni, l'inquinamento delle falde acquifere con la conseguente necessità di investire forti risorse nella loro depurazione o nella ricerca di altre fonti d'acqua dolce, e quant'altro.

La definizione di inquinamento in economia

In termini puramente economici, l'inquinamento è visto come un costo esterno quando sono presenti le due condizioni indicate da Pearce e Turner nel 1991:

- un'attività intrapresa da un agente provoca una perdita di benessere ad un altro agente;
- la perdita di benessere non viene compensata.

Entrambe le condizioni sono essenziali per l'esistenza di un costo esterno. Se la perdita di benessere dovesse essere compensata, si definirà tale atteggiamento come internalizzazione dell'effetto esterno e perciò del costo.

La definizione di inquinamento in economia

Conseguenza implicita di una tale definizione è che la sola presenza di inquinamento a livello fisico non necessariamente comporta che esista anche un inquinamento a livello economico. O perlomeno che sussista un danno da questo inquinamento fisico.

Ciò a dire che determinati livelli di inquinamento, o meglio di esternalità negative, non solo sono sopportabili in senso economico, ma possono addirittura raggiungere un livello di ottimo paretiano.

La definizione di inquinamento in economia

Gli economisti usano tracciare delle curve di benefici marginali netti relativi alla crescita di benessere determinato dai ricavi ottenuti dall'attività intrapresa (e che genera inquinamento) per un agente. Queste curve vengono poi messe a confronto con quelle relative alle curve di costo marginale esterno, rappresentanti il valore del danno addizionale causato dall'inquinamento che la stessa attività produce. Il livello ottimale di esternalità sarà quel livello in corrispondenza del quale le due curve di benefici e costi marginali si intersecano. Proprio in virtù della possibilità di trovare un livello ottimale nel punto di incontro tra costi e benefici, per gli economisti è altamente improbabile che l'inquinamento debba essere eliminato

La definizione di inquinamento in economia

In altre parole, quindi, secondo le maggiori teorie economiche – e di gestione aziendale – l'inquinamento deve essere considerato come un *qualunque componente del processo aziendale*, e trattato di conseguenza.

Se la sua eliminazione (o anche solo la riduzione) comporta oneri considerati eccessivi per l'azienda – in rapporto al valore del bene o del servizio prodotto – allora conviene ricorrere alla semplice monetizzazione del danno procurato.

La definizione di inquinamento in economia

È palese, in questa definizione, la contrapposizione con la tesi ambientalista che vuole, invece, non solo che ogni danno ambientale venga riconosciuto, valutato e compensato, ma che si proceda anche sulla strada della sua riduzione, se non della completa eliminazione.

Secondo i sostenitori di queste tesi di ambientalismo “estremo”, danneggiati dall’azione inquinante non sono solo coloro che direttamente subiscono l’azione, ma l’intera società, in quanto l’azione inquinante influisce negativamente sul valore dell’intero stock di Capitale Naturale.



Inquinamento e linee politiche

Proprio l'esistenza di questa contrapposizione tra concetti "estremi" ha reso sempre più importante includere le esternalità negative (ovvero, le azioni inquinanti a danno di soggetti terzi) e la loro valutazione - nonché le modalità di compensazione a favore dei soggetti danneggiati, così come quelle per identificare chi abbia diritto ad un risarcimento - nelle decisioni politiche.

Inquinamento e linee politiche

A livello UE, numerosi testi hanno sottolineato questo fatto:

Inquinamento e linee politiche

A livello UE, numerosi testi hanno sottolineato questo fatto:

il 5° Programma di Azione Ambientale “verso la sostenibilità”, del 1992, indica chiaramente la necessità di una stima delle esternalità e di una loro valutazione in termini monetari;

Inquinamento e linee politiche

A livello UE, numerosi testi hanno sottolineato questo fatto:

il 5° Programma di Azione Ambientale “verso la sostenibilità”, del 1992, indica chiaramente la necessità di una stima delle esternalità e di una loro valutazione in termini monetari;

la comunicazione Linee Guida per l'UE sugli Indicatori Ambientali e la Contabilità Ambientale Nazionale – Integrazione dei Sistemi Informativi Ambientali ed Economici (COM(94)670), afferma la necessità di un'azione specifica per il miglioramento della metodologia di valutazione del danno ambientale;



Inquinamento e linee politiche

A livello UE, numerosi testi hanno sottolineato questo fatto:

il 5° Programma di Azione Ambientale “verso la sostenibilità”, del 1992, indica chiaramente la necessità di una stima delle esternalità e di una loro valutazione in termini monetari;

la comunicazione Linee Guida per l'UE sugli Indicatori Ambientali e la Contabilità Ambientale Nazionale – Integrazione dei Sistemi Informativi Ambientali ed Economici (COM(94)670), afferma la necessità di un'azione specifica per il miglioramento della metodologia di valutazione del danno ambientale;

nel Libro Verde “Per una Politica Energetica dell'UE”, la Commissione Europea definisce l'internalizzazione dei costi esterni un punto centrale della politica ambientale comunitaria.



Il calcolo delle esternalità negative

Le risorse ambientali non vengono abitualmente scambiate in mercati tradizionali. I beni e i servizi ambientali presentano molto spesso caratteristiche di indivisibilità sono cioè sfruttabili simultaneamente e senza costo diretto da più soggetti e di non escludibilità, per cui non è possibile escludere alcuno dal loro utilizzo.

Il calcolo delle esternalità negative

Conseguenza dell'assenza di un mercato è l'impossibilità di definire un prezzo per le risorse ambientali che rifletta il loro *valore* economico e che possa essere utilizzato per esprimere, in termini puramente monetari, i cambiamenti determinati dalle attività di produzione e di consumo.

Il calcolo delle esternalità negative

In assenza di indicatori di prezzo, la valutazione monetaria dei beni e dei servizi ambientali richiede lo sviluppo di tecniche di valutazione *ad hoc*, che consentano di tradurre in termini economici il *valore* che gli individui attribuiscono alle risorse naturali e all'ambiente naturale nel suo complesso.

L'approccio monetario si basa su una visione 'antropocentrica' del problema della valutazione ambientale: le risorse naturali hanno un valore in quanto l'uomo gliene attribuisce uno (Pavan, 1995). Questo valore è legato ai *benefici* che l'individuo deriva dai beni ambientali e dai servizi che questi forniscono.

Il calcolo delle esternalità negative

I benefici ambientali possono derivare dall'utilizzo diretto o indiretto delle risorse, ovvero essere attribuiti alle risorse naturali indipendentemente da un loro utilizzo specifico, semplicemente perchè esse esistono.

Si pensi, per fare un esempio, al valore attribuito alla protezione delle specie in via di estinzione o alla preservazione di habitat naturali in zone periferiche del mondo, che verosimilmente non verranno mai visitati, se non da pochi fortunati.

Il calcolo delle esternalità negative

Nella letteratura economica il primo tipo di valore ambientale viene comunemente denominato '*valore d'uso*' mentre il secondo viene chiamato '*valore di esistenza*'.

Il valore economico totale di un bene ambientale viene così definito come somma del valore d'uso, del valore di esistenza e del valore di opzione, ove quest'ultimo indica il valore attribuito ad un bene o ad un servizio ambientale in funzione dell'utilizzo che si potrebbe farne in futuro (Pavan, 1995).

Il calcolo delle esternalità negative

Esistono differenti tecniche per la quantificazione dei valori d'uso e di non uso dei beni e dei servizi ambientali. Lo sviluppo di metodi di valutazione per le risorse ambientali 'non di mercato' risale a circa 50 anni fa, ma le applicazioni di queste tecniche sono rimaste piuttosto limitate fino ai primi anni '70. A partire dai primi anni '80, la valutazione monetaria dei beni ambientali ha assunto un ruolo crescente in ambito internazionale come parte integrante del processo decisionale, nelle scelte di investimento sia pubblico sia privato, e nell'elaborazione di normative legate alla tutela dell'ambiente naturale. L'esigenza di disporre di informazioni sul valore monetario delle risorse naturali si manifesta in numerosi contesti e per motivazioni differenti: nelle cause di responsabilità civile per danni alle risorse naturali, nella valutazione di progetti di investimento e di politiche, ecc.



Il calcolo delle esternalità negative

Sono due, essenzialmente, le tecniche per stimare il valore economico dei beni ambientali:

1. la teoria economica del consumatore
2. La teoria economica dell'utilità

Il calcolo delle esternalità negative

1) La teoria economica del consumatore

Si basa sull'ipotesi che i beni ambientali (risorse naturali, servizi ambientali, qualità ambientale in senso lato) facciano parte dei benefici – diretti od indiretti che siano – a disposizione di un individuo, mentre per gli economisti siano parte della loro funzione di utilità.

Il calcolo delle esternalità negative

2) La teoria economica dell'utilità

La teoria economica classica assume che gli individui basino il loro comportamento sulla propria funzione di utilità, avendo come obiettivo quello di massimizzarla. Il valore economico dei beni ambientali è quindi implicito nei loro comportamenti di mercato, tramite i quali gli individui esprimono (rivelano) le proprie preferenze. Questo valore può dunque essere dedotto attraverso l'esame dei costi che gli individui sono disposti a sostenere per poter godere dei benefici ambientali. Così, per esempio, il valore attribuito alla qualità dell'aria può essere dedotto osservando il comportamento degli individui in mercati di beni che sono in qualche modo influenzati da questa variabile.

La teoria economica dell'utilità

Il problema che si pone è come determinare il valore che gli individui danno – o possono dare – ai beni ambientali di cui dispongono, e quale sia il punto di equilibrio spesa-beneficio. In altre parole, fino a quale livello di costo (del bene ambientale) gli individui sono disposti ad arrivare per poter disporre del bene ambientale in questione.

La teoria economica dell'utilità

Il metodo abituale per determinare tale valore si avvale di indagini su questionario nelle quali viene chiesto agli intervistati di dichiarare, nell'ambito di scenari ipotetici ben definiti, la loro disponibilità a pagare per poter fruire di un determinato bene o servizio ambientale, ovvero la loro disponibilità ad accettare una compensazione per rinunciare alla fruizione di quel bene o servizio.

I principali vantaggi di questa metodologia rispetto alle altre tecniche di valutazione sono l'alta applicabilità e il fatto di consentire una quantificazione anche dei valori di 'non-uso' delle risorse ambientali.

La teoria economica dell'utilità

Tali metodi interpretano gli impatti negativi delle attività economiche sull'ambiente naturale - cioè il *danno ambientale* - come *mancato beneficio*. Valutare in termini monetari il danno ambientale causato dai processi di produzione e di consumo corrisponde - nell'ambito di questo approccio metodologico - ad effettuare una stima del valore economico di tutti i benefici associati al (o ai) beni e servizi ambientali danneggiati e che vengono perduti per effetto di questi processi. In altre parole, il danno alle risorse naturali viene quantificato in termini di *costo sociale totale*.

La tecnica Dose-Effetto

La stima del costo sociale totale del danno ambientale costituisce l'obiettivo di un'altra tecnica di valutazione denominata '*Dose-Response*' (dose-effetto).

Questa tecnica si basa sull'impiego di relazioni di tipo fisico tra i livelli di inquinamento (dosi) e gli effetti sull'ambiente circostante, e valuta gli impatti finali utilizzando i prezzi di mercato (opportunitamente corretti da eventuali distorsioni).

La tecnica Dose-Effetto

Esempi di calcolo secondo la tecnica Dose-Effetto:

- stima dell'impatto dell'inquinamento atmosferico o del fenomeno dell'erosione del suolo sulla produttività agricola, effettuata attraverso una valutazione, secondo i prezzi di mercato, delle diminuzioni nei raccolti;
- quantificazione del danno alla salute provocato dall'inquinamento dell'aria, utilizzando la perdita di salario conseguente a malattia o morte.

La tecnica Dose-Effetto

Il metodo è evidentemente applicabile solo nel caso di effetti tangibili e danni materiali, e la sua validità dipende dalle possibilità di stabilire precise e corrette relazioni fisiche (legami causali) tra inquinanti ed impatti finali sull'ambiente.

Fondamentale anche l'effettiva esistenza di un mercato (difficile valutare il danno ambientale in società economicamente arretrate, come quelle, per fare un esempio, della Somalia o del Ciad) da prendere come riferimento.

Esiste comunque la necessità di scegliere quale mercato prendere come riferimento per determinare il valore-base di ogni bene o servizio da utilizzare nelle formule di calcolo.



Costi di abbattimento e Costi di ripristino

Metodo dei costi di abbattimento (CA) → stima dei danni alle risorse naturali in termini di costi sostenuti per prevenire o mitigare gli impatti negativi delle attività economiche sull'ambiente

Metodo dei costi di ripristino (CR) stima dei danni alle risorse naturali in termini delle spese sostenute per ripristinare (nella misura possibile) l'ambiente allo stato in cui si trovava prima che il danno iniziasse a manifestarsi

Costi di abbattimento e Costi di ripristino

Così, per esempio, i costi di acquisizione e gestione delle tecnologie *end-of-pipe* per l'abbattimento dei fumi industriali, per la depurazione delle acque di scarico o per le operazioni di smaltimento e riciclaggio degli scarti di lavorazione rappresentano una stima monetaria del danno provocato da queste forme di inquinamento. Lo stesso dicasi per i costi di acquisizione e gestione di tecnologie cosiddette 'pulite'. Analogamente, i costi di ripulitura degli edifici dalle incrostazioni causate dagli agenti inquinanti costituiscono, in base al metodo dei costi di ripristino, una stima del danno provocato dall'inquinamento atmosferico ai materiali.

Costi di abbattimento e Costi di ripristino

Queste tecniche evidentemente non stimano il *costo sociale totale* del danno, limitandosi invece ad una stima del *costo parziale*. Nel caso dei costi di prevenzione/mitigazione, gli effetti delle emissioni non abbattute rimangono esclusi dalla valutazione: il danno cosiddetto 'residuo' non viene quantificato in termini monetari.

Nel caso dei costi di ripristino, d'altra parte, non rientra nell'esercizio di valutazione il danno che non viene riparato perchè ritenuto marginale, così come sfugge totalmente alla valutazione il danno ambientale irreversibile o troppo oneroso da controllare (Pavan, 1995). In entrambe i casi, quindi, ad essere stimato è solamente il danno che è in qualche modo evitato o riparato, *non* il valore economico del danno *complessivo* arrecato all'ambiente naturale.



Aree di applicazione della valutazione monetaria

Negli ultimi anni, l'applicazione della valutazione monetaria ambientale ha avuto uno sviluppo crescente in tre aree particolari:

- la valutazione di progetti
- la valutazione di politiche
- la contabilità ambientale.

Aree di applicazione della valutazione monetaria

Nell'analisi costi-benefici dei progetti, le tecniche di valutazione vengono utilizzate per tradurre in termini monetari gli impatti ambientali degli investimenti e renderli così confrontabili con altri costi e benefici del progetto in esame. Il confronto tra interventi alternativi di politica ambientale o tra politiche economiche con effetti indiretti sull'ambiente naturale viene effettuato anche attraverso il ricorso ad indicatori monetari dei cambiamenti determinati da queste politiche sulle variabili ambientali.

Aree di applicazione della valutazione monetaria

La contabilità ambientale è la più recente area di applicazione della valutazione ambientale. Le variabili ambientali vengono integrate negli schemi tradizionali di contabilità nazionale (per riflettere l'impatto delle attività economiche sulle risorse naturali), in termini di consumo di risorse esauribili e di danni arrecati a beni e servizi ambientali e negli schemi della contabilità d'impresa. A questo fine, indicatori monetari di impatto sono utilizzati unitamente ad indicatori fisici.

Contabilità ambientale

La voce contabilità ambientale, nata al di fuori di una specifica disciplina, si applica ai due contesti nazionale e d'impresa, individuando sistemi e metodi anche ampiamente diversi, ma legati da alcune chiare similitudini.

La contabilità ambientale nazionale ordina l'insieme delle scritture e dei quadri contabili utilizzati (o utilizzabili) dal decisore pubblico per interpretare il quadro macro-economico e per disegnare misure e proposte.

Contabilità ambientale

Sono molti i parametri e le grandezze che gli schemi generalmente utilizzati nella contabilità nazionale non prendono in considerazione:

- la quantità di risorse naturali disponibili
- l'utilizzo del suolo
- la concentrazione di inquinanti

In questo modo, si favorisce l'adozione di decisioni che dimenticano la dimensione ambientale e che difficilmente risultano lungimiranti, o meglio 'sostenibili' nel lungo periodo. L'introduzione della variabile ambientale nei conti nazionali ha proprio l'obiettivo di correggere queste distorsioni e perciò di rendere affidabili i sistemi contabili.



Contabilità ambientale

In modo analogo, la contabilità d'impresa, non considerando le problematiche ambientali, perde in affidabilità e non permette ai gestori interni di prendere le loro decisioni considerando tutte le variabili connesse al processo. Il termine contabilità ambientale d'impresa non indica soltanto un ambito di innovazione della contabilità tradizionale, quanto una riorganizzazione della stessa che includa nuove voci di costo, riclassificazioni di voci tradizionali e riagggregazioni tali da fornire informazioni affidabili e utili per le attività di controllo, di gestione e di comunicazione.

Il Bilancio ambientale

La nozione di bilancio ambientale d'impresa elaborata dalla Fondazione ENI Enrico Mattei, lo definisce come uno strumento contabile in grado di fornire un quadro organico delle interrelazioni dirette tra l'impresa e l'ambiente naturale, attraverso l'opportuna rappresentazione dei dati quantitativi e qualitativi relativi all'impatto ambientale delle attività produttive, e dello sforzo economico e finanziario sostenuto dall'impresa per la protezione dell'ambiente (Borghini et al., 2001).

Il Bilancio ambientale

Tradotto in parole più semplici, significa che il Bilancio ambientale è in grado di dare un'immagine sommaria di quanto un'azienda pesa sull'ambiente e delle azioni che la stessa prende o ha preso per diminuire questo impatto.

A formare questo Bilancio sono non soltanto le operazioni che si svolgono sul sito di produzione ed i conseguenti impatti ambientali che si sviluppano in loco, ma anche quegli impatti che si verificano prima (fornitura di materie prime destinate alla trasformazione, di energia, ecc.) e dopo (spedizione ai clienti del prodotto realizzato).



Il Bilancio ambientale

L'obiettivo finale è la costruzione di un insieme di quadri contabili da cui trarre informazioni utili sia alla gestione dei rapporti con il mondo esterno sia alla gestione interna delle politiche ambientali d'impresa.

Il Bilancio ambientale

Caratteristiche:

Il Bilancio ambientale

Caratteristiche:

a) rileva in modo esaustivo i dati di tipo fisico relativi sia alle risorse naturali utilizzate come input nei processi produttivi, sia alle emissioni nell'atmosfera, agli scarichi idrici, ai rifiuti e al rumore prodotti dalle attività d'impresa;

Il Bilancio ambientale

Caratteristiche:

b) rileva in modo esaustivo i dati di tipo monetario relativi alla spesa sostenuta dall'impresa per la protezione dell'ambiente;

Il Bilancio ambientale

Caratteristiche:

c) consente, per quanto possibile, collegamenti organici tra la contabilità fisica di cui ai punti a) e la contabilità monetaria di cui al punto b);

Il Bilancio ambientale

Caratteristiche:

d) è flessibile, e quindi applicabile alle differenti realtà d'impresa;

Il Bilancio ambientale

Caratteristiche:

e) è controllabile e verificabile sia da parte dei responsabili delle strategie ambientali d'impresa, sia da parte di esperti esterni e di società di auditing ambientale;

Il Bilancio ambientale

Caratteristiche:

f) è conforme alle esigenze di rilevazione dell'ISTAT, in modo da costituire la base, per quanto riguarda le imprese, per la redazione dei conti ambientali nazionali;

Il Bilancio ambientale

Caratteristiche:

g) si appoggia ad un opportuno software che facilita la raccolta, la sistematizzazione, la classificazione, l'aggregazione dei dati fisici e monetari ambientali – e spesso anche relativi alla salute, alla sicurezza e alla qualità.

Il Bilancio ambientale

L'opportuna aggregazione dei singoli quadri contabili aiuta a valutare le prestazioni ambientali complessive dell'impresa e a comprendere la dinamica delle relazioni tra input, spese ambientali, output e produzione di inquinanti e rifiuti.

Per avere una corretta descrizione quantitativa del rapporto impresa-ambiente, non ci si può fermare ai dati monetari contenuti nei conti finanziari, ma si deve ampliare la gamma di informazioni rilevate per includere quelle di tipo fisico relative da un lato alle materie prime e seconde e all'energia utilizzate nel processo produttivo, dall'altro alle emissioni di inquinanti.

Il Bilancio ambientale

La rappresentazione dell'attività dell'impresa fornisce un primo quadro completo e dettagliato del suo impatto fisico sull'ambiente, ma soprattutto costituisce la base dati fondamentale per la successiva fase di valutazione attraverso la costruzione di indici sintetici di performance ambientale o la monetizzazione del danno ambientale causato (ad esempio utilizzando uno dei metodi qui proposti) e la sua integrazione con i conti finanziari tradizionali. Questa integrazione tra dati fisici e monetari, si rende particolarmente interessante in quanto in alcuni casi è possibile associare le spese ambientali a particolari obiettivi di riduzione del livello degli inquinanti prodotti, consentendo di conseguenza una valutazione della politica ambientale dell'impresa sia in termini di efficienza che in termini di efficacia.

Il Bilancio ambientale

I risultati in termini di dati ed informazioni dei sistemi di contabilizzazione dei flussi fisici e monetari tipici del bilancio ambientale vengono utilizzati come valori da inserire nei documenti pubblicati dalle imprese. Nella letteratura più recente, si tende a definire rapporto ambientale quel documento ufficiale, che raccoglie le politiche d'impresa, le informazioni, gli indicatori ambientali e a distinguerlo dal bilancio ambientale, indicando con quest'ultimo prevalentemente la fase di raccolta e gestione dei dati fisici e monetari aziendali (Borghini et al.2001; Ranghieri, 1998).

Il Bilancio ambientale nel Pubblico

Se la contabilità ambientale è uno strumento molto utile per le imprese, è imprescindibile e doveroso per il gestore pubblico a causa della maggiore complessità dell'amministrazione di un territorio esteso e del maggior numero di soggetti coinvolti. Le finalità sono ovviamente diverse e più ampie in questo secondo caso, difatti l'oggetto di analisi e di comunicazione sono sia gli effetti ambientali collegati direttamente all'attività della autorità pubblica, sia quelli dipendenti dai comportamenti dei soggetti terzi residenti nell'area di inferenza politica.

Il Bilancio ambientale nel Pubblico

L'autorità pubblica con le sue scelte gestionali può migliorare le performance ambientali delle attività che sono sotto la sua responsabilità e con le sue scelte politiche può influenzare il comportamento ambientale delle famiglie e delle imprese. Conseguentemente gli strumenti di contabilità ambientale da utilizzare nel settore pubblico, devono fornire informazioni utili alla definizione di politiche e alla gestione dei servizi e del territorio.

Calcolo del Bilancio Ambientale

Tra le varie metodologie sviluppate in questo campo, il modello più noto è quello DPSIR (Driving Forces, Pressure, State, Impact, Response), in cui le informazioni raccolte riguardano gli elementi territoriali che possono generare una pressione sull'ambiente (stato, imprese e famiglie), le pressioni sull'ambiente (emissioni di inquinanti e consumi), lo stato dell'ambiente (parametri sullo stato dei media ambientali), gli impatti provocati dalle pressioni sull'ambiente e gli interventi mitigativi e preventivi (spese ambientali). L'analisi di tutti questi elementi permette di valutare lo stato dell'ambiente, le criticità ambientali, l'efficacia delle politiche attuate (Borghini et al., 2001).

Calcolo del Bilancio Ambientale

Si sta assistendo anche nel campo della contabilità ambientale a quanto è già successo in campo di contabilità d'impresa. Passato il momento dello sviluppo di metodologie per la produzione delle informazioni, è necessario sviluppare dei sistemi che permettano di integrare tali informazioni nei convenzionali processi decisionali, affinché non ci si trovi di fronte ad un sistema di supporto alle decisioni - che spesso non viene veramente considerato - bensì ad una trasformazione del processo stesso. E' quindi necessario individuare le informazioni ed i cambiamenti necessari per inserire la variabile ambientale nella fase di rendicontazione (Rendiconto della gestione, Conto del bilancio, Conto economico, Conto del patrimonio) e di programmazione finanziaria pubblica (Bilancio pluriennale, PEG, Relazione revisionale e programmatica).



Calcolo del Bilancio Ambientale

Le applicazioni di contabilità ambientale territoriale nate in Italia hanno lo scopo di fornire al *policy maker* un supporto per le scelte ambientali tramite la creazione di sistemi informativi.

Calcolo del Bilancio Ambientale

La contabilità ambientale secondo questo scopo calcola gli effetti fisici delle attività economiche sull'ambiente e d'altro lato ne quantifica le azioni da un punto di vista monetario. In questo senso la contabilità ambientale territoriale vuole focalizzare l'attenzione sull'organizzazione dei dati e delle informazioni necessarie per compiere le decisioni. Il modello (inizialmente sviluppato dall'OCSE) di "Driving Forces – Pressione – Stato – Impatti – Risposta" (DPSIR) che descrive i rapporti di causa effetto tra attività antropica e risposte ambientali rappresenta uno dei principali modelli di applicazione della contabilità ambientale secondo la definizione sopra riportata.

La correlazione tra i conti fisici del degrado ambientale e la risposta ambientale viene fatta attraverso appositi indicatori di efficienza ed efficacia delle risposte.



Calcolo del Bilancio Ambientale

Lo strumento di contabilità ambientale così organizzato può essere utilizzato per i seguenti scopi:

- la valutazione ex ante delle strategie di politica ambientale attraverso l'allocazione delle risorse a seconda dei tipi di politiche (preventive, di abbattimento e di ripristino), dei temi ambientali (aria, acque, rifiuti, ambienti urbani e marini), del tipo di pressioni (legate a flussi di materia quali ad esempio emissioni, rifiuti e materie prime e non, quali ad esempio impatti sugli ecosistemi e sul paesaggio).
- il controllo delle politiche ambientali durante la loro messa in atto
- la valutazione ex-post di queste politiche.



Calcolo del Bilancio Ambientale

Dal punto di vista metodologico, i sistemi di conti fisici sono di semplice applicazione. Esistono tuttavia delle aree di possibile miglioramento, quali la quantificazione dei collegamenti tra le componenti del modello DPSIR e le metodologie per rendere paragonabili problemi ambientali diversi (inquinamento delle acque, dell'aria, smaltimento dei rifiuti).

Calcolo del Bilancio Ambientale

D'altro lato la quantificazione monetaria dei conti ambientali deve ancora superare molti ostacoli pratici, tra cui la selezione fra le metodologie esistenti delle più adeguate per la valutazione monetaria degli impatti ambientali e l'applicazione della valutazione monetaria agli impatti ambientali che meglio si prestano a questo esercizio (uso di risorse naturali con prezzi di mercato, impatto sulla salute umana, impatto su edifici e monumenti).

Contabilità Ambientale Territoriale

L'ultimo passo nella catena delle azioni da completare (Borghini et al., 2001) per consentire al decisore di usufruire completamente dei benefici di una contabilità ambientale territoriale consiste nel rendere idonea la contabilità degli enti territoriali a ricevere le valutazioni monetarie degli impatti ambientali.

I costi ambientali di un ente territoriale si possono suddividere secondo i criteri della certezza dell'evento (già avvenuto, non avvenuto ma probabile, non avvenuto ma possibile), calcolo dell'importo (rilevato, stimato) e la data di pagamento (conosciuta, incerta).



I costi convenzionali

Si tratta di costi certi, già sostenuti e rilevati per competenza all'interno dei tradizionali centri di spesa. Tra questi, ad esempio:

- le spese pubbliche di prevenzione (monitoraggio e controllo, gestione delle risorse naturali, gestione del sistema di permessi e concessioni, definizione delle tasse ambientali e concessione dei sussidi, infrastrutture per le aree protette)
- le spese pubbliche di abbattimento della pressione ambientale (depuratori, inceneritori, barriere anti-rumore)
- le spese pubbliche di ripristino (decontaminazione di siti inquinati, di falde freatiche e di bacini di acque di superficie)
- le spese compensative degli effetti del degrado ambientale (costi di salute pubblica o di pulizia di edifici e monumenti danneggiati dall'inquinamento);



I costi potenziali nascosti

Costi certi stimati, ma non sempre rilevati per competenza all'interno dei tradizionali centri di costo. Ad esempio:

- i fondi per passività nascoste, utilizzati per zone dove il degrado ambientale regresso non può essere attribuito alla responsabilità dell'inquinatore (esistenza del costo certa, ma data di pagamento ed ammontare incerto)
- i danni ambientali regressi, stimati e di competenza dell'ente territoriale, e le spese di ripristino da sostenersi alla cessazione di attività che comportano danno ambientale sul territorio di competenza;

I costi contingenti

Costi incerti e non stimati, che generalmente non vengono considerati dai tradizionali metodi contabili ad uso degli enti territoriali. Tra questi:

- i fondi per rischio ambientale utilizzati per incidenti ambientali non ancora avvenuti al momento dell'elaborazione della contabilità ambientale e di responsabilità dell'ente territoriale
- il ripristino di danni ambientali già avvenuti ma sconosciuti al momento (esistenza del costo incerta, data di pagamento ed ammontare incerto).

Ente Pubblico: Calcolo del Bilancio Ambientale

I costi convenzionali saranno riportati nel documento di programmazione economica, i costi potenziali nascosti e i costi contingenti (quando calcolati o stimati) verranno inseriti nel bilancio dell'ente.

Ente Pubblico: Calcolo del Bilancio Ambientale

Per prendere in considerazione la totalità dei costi ambientali nella spesa pubblica degli enti locali, andrebbe ampliata la struttura della contabilità per includere le tipologie di costi ambientali non convenzionali (i costi ambientali potenzialmente nascosti e contingenti) che attualmente non vengono contabilizzati dagli enti territoriali.

Questo permetterebbe di raggiungere due obiettivi: (a) dare alla contabilità pubblica una maggior aderenza alla gestione dell'ambiente avvicinandola ai costi reali della tutela ambientale; (b) rendere più trasparente la contabilità ambientale territoriale sia per il decisore che per il pubblico (C. Bravi, in Giovanelli et al., 2000).



Ente Pubblico: Calcolo del Bilancio Ambientale

Questo permetterebbe di raggiungere due obiettivi:

- a) dare alla contabilità pubblica una maggior aderenza alla gestione dell'ambiente avvicinandola ai costi reali della tutela ambientale;
- b) rendere più trasparente la contabilità ambientale territoriale sia per il decisore che per il pubblico (C. Bravi, in Giovanelli et al., 2000).

Ente Pubblico: Calcolo del Bilancio Ambientale

Se si vuole pertanto fornire un'indicazione sintetica delle potenzialità della contabilità ambientale territoriale, si può affermare che un certo rilievo è da attribuire alla sua potenzialità come fonte di informazione e/o divulgazione sui temi ambientali.

Altri fattori di rilievo alle decisioni per la politica ambientale sono:

- la definizione di tasse ambientali
- l'attribuzione dei permessi negoziabili
- la definizione dei diversi indicatori necessari per tracciare il quadro macroeconomico che tenga in considerazione anche il depauperamento del patrimonio naturale.

Costi esterni: un esempio di calcolo

Per la stima dei costi esterni si è affermata negli ultimi anni una metodologia sviluppata e messa punto nell'ambito del Programma JOULE della UE.

Sulla base dei risultati ottenuti nell'ambito di tale ricerca, la Regione Lombardia ha effettuato una stima dei costi esterni causati dalle emissioni atmosferiche derivanti dalla produzione di energia elettrica in Lombardia ed una stima del danno derivante dalle emissioni da traffico a livello provinciale.



Costi esterni: un esempio di calcolo

La metodologia utilizzata è quella denominata ExternE. A differenza di altre metodologie sviluppate in genere su livelli regionali o nazionali, che seguono un'impostazione di tipo aggregato (o top-down), la ExternE segue un approccio disaggregato (anche detto bottom-up), con un approccio di tipo impact-pathway.

La metodologia consiste in una serie di passi successivi che vanno dalla quantificazione dei carichi (emissioni) alla valutazione monetaria del danno (costi), passando attraverso la dispersione degli inquinanti in atmosfera e la stima dell'impatto fisico attraverso funzioni "dose-risposta" (nel caso specifico sarebbe più opportuno parlare di funzioni "esposizione-risposta", in quanto le funzioni utilizzate tengono conto di una concentrazione, cioè di un'esposizione agli inquinanti, e non di una dose

Costi esterni: un esempio di calcolo

Pur rappresentando uno degli studi più completi sulle esternalità dell'energia, e sicuramente quello che raggruppa lo stato dell'arte dei molteplici settori che coinvolge, i limiti dell'analisi derivano non tanto dalle caratteristiche della metodologia adottata, quanto piuttosto dalla parzialità delle conoscenze attuali in particolari settori quali quello degli effetti sugli ecosistemi e sulle risorse naturali in generale.

Costi esterni: un esempio di calcolo

Sulla base dei risultati del progetto ExternE, è possibile fare alcune considerazioni sui danni provocati dalle emissioni atmosferiche lombarde derivanti da impianti per la produzione di energia elettrica.

Costi esterni: un esempio di calcolo

Partendo dalle stime dei danni per quantità di inquinante emesso per la produzione di energia elettrica ricavate nell'ambito del progetto ExternE6 applicato al caso italiano (Tabella 1), e considerando le sole emissioni relative al territorio Lombardo, si ricava una stima complessiva del danno pari a circa 3000 miliardi corrispondente a circa lo 0.9% del PIL Lombardo (valore del 1994), inferiore al valore medio nazionale (1.2% del PIL).

Costi esterni: un esempio di calcolo

I motivi di questo valore inferiore sono da attribuire da un lato all'utilizzo di combustibili più "puliti" per la produzione di energia elettrica (a fronte di un consumo di circa il 14% dei Tep utilizzati per la produzione di energia elettrica, si hanno il 2% delle emissioni di particolati, l'11% delle emissioni di SO₂ e il 13% delle emissioni di NO_x), dall'altro al fatto che la Regione Lombardia produce circa il 20% del PIL nazionale con il 15,4% della popolazione e il 18,4% delle unità di lavoro.

Costi esterni: un esempio di calcolo

Tabella 1 Danni per quantità di inquinante emesso nelle zone considerate nell'ambito del progetto ExternE(Lire/g)Fonte: PRQA, 2000.

Inquinante	Pianura Padana	Nord Est	Nord Tirreno	Centro	Sud Adriatico	Sud Tirreno	Sardegna
TSP	39.4	21.0	21.7	17.6	15.7	11.6	10.8
NOx	23.0	17.0	20.7	16.5	12.0	9.8	12.9
SO2	23.4	18.4	19.1	16.8	13.4	11.0	13.9

Costi esterni: un esempio di calcolo

Al fine di completare l'analisi dei costi esterni relativi all'inquinamento atmosferico, sono state effettuate delle stime relative ai danni provocati dall'inquinamento causato dal traffico nelle aree urbane lombarde. Per effettuare tale stima si è partiti direttamente dalle concentrazioni misurate dalle centraline facenti parti della rete di rilevamento, da cui è stato "estratto" il contributo dovuto al traffico (ricavato da studi precedenti; Panella et al, 1999).

Costi esterni: un esempio di calcolo

Volendo fornire indicazioni relative a tutte le province lombarde, è stata fatta una selezione sugli inquinanti presi in considerazione sulla base:

- delle FDR ritenute valide ed attendibili
- della effettiva disponibilità di misure di concentrazione degli inquinanti.

Costi esterni: un esempio di calcolo

Non sono stati considerati inquinanti come il benzene per il quale, pur esistendo FDR, i dati disponibili non consentono di applicare la metodologia a tutte le province lombarde. Altri studi sui costi esterni derivanti dal traffico autostradale nel Comune di Milano hanno stimato il danno derivante dall'inquinamento da benzene in

circa 10 miliardi di Lire/anno, corrispondente a circa 1% del danno totale da inquinamento atmosferico (Panella et al., 1999). Allo stesso modo non è stato considerato l'NOx, per mancanza di FDR attendibili.

Costi esterni: un esempio di calcolo

Tabella 2 - I danni da inquinamento atmosferico dovuti a traffico nelle province lombarde (Lire/anno): Morbilità per inquinante. Fonte: PRQA, 2000

Provincia	PM10	SO2	O3	Totale
Varese	125.653.037.336	14.149.213	25.264.963.977	150.932.150.525
Como	249.001.302.135	10.990.834	23.541.403.090	272.553.696.059
Sondrio	12.538.598.144	908.647	1.989.450.282	14.528.957.072
Milano	1.615.126.872.006	111.563.780	144.221.171.974	1.759.459.607.760
Bergamo	170.578.125.881	8.174.974	23.272.565.860	193.858.866.715
Brescia	118.601.035.367	12.654.175	16.484.412.498	135.098.102.040
Pavia	77.597.496.220	2.377.149	6.486.777.049	84.086.650.418
Cremona	38.377.678.050	2.155.642	4.086.793.975	42.466.625.666
Mantova	34.664.770.928	1.325.999	2.251.569.201	36.917.666.128
Lombardia	2.442.138.916.066	164.300.413	247.599.107.904	2.689.902.324.383

Costi esterni: un esempio di calcolo

Dai risultati ottenuti emergono alcune preliminari considerazioni. Innanzitutto il valore totale per l'intera Regione Lombardia è superiore ai 5.000 miliardi di Lire. Se confrontato con i costi esterni derivanti dalla produzione di energia elettrica, esso è circa il doppio e pari a circa 1.5% del PIL lombardo (valore del 1994). E' stato avviato anche un confronto inter-provinciale. Più che il valore assoluto dei costi esterni (legato alla densità della popolazione e al valore complessivo della popolazione esposta), è interessante vedere come variano tali costi a livello provinciale in rapporto agli indicatori dell'attività economica. Non essendo disponibili i valori di PIL Provinciali, si è scelto come indicatore dell'attività economica il numero di addetti totali per Provincia (dati ISTAT).

Costi esterni: un esempio di calcolo

Alcune province (Milano, Pavia, Como/Lecco) hanno un costo esterno per addetto elevato rispetto ad altre. In particolare la provincia di Como/Lecco ha un costo esterno per addetto doppio rispetto a Bergamo o Varese a parità di rapporto tra addetti e popolazione residente. Lo stesso discorso vale per Pavia che ha un costo esterno per addetto doppio rispetto a Sondrio a parità di rapporto tra addetti e popolazione residente. Ovviamente Milano si colloca nella fascia alta con un costo esterno per addetto superiore a 2 Milioni.