

Testo di riferimento: "Economia e politiche dell'ambiente" di Giorgio Panella (biblioteca: EE854/D)
Programma da studiare: tutta la seconda parte e della terza parte solo i capitoli riguardanti lo sviluppo sostenibile, la politica di gestione delle risorse idriche, dei rifiuti solidi e la congestione del traffico.

Prima parte. L'allocazione delle risorse: il tasso ottimale di utilizzo

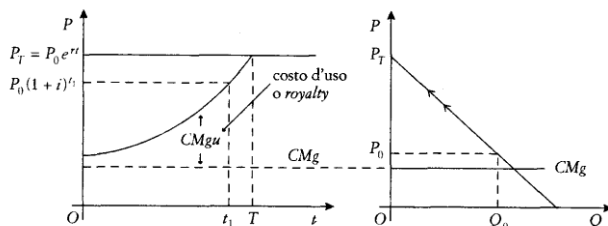
Concetti fondamentali:

- 1) Scarsità: valutato mediante indicatori fisici (stime geologiche e domanda) e monetari (costi di estrazione e prezzo delle risorse: costi medi, prezzo reale e costo marginale d'uso).
- 2) Sostituibilità

Il costo d'uso o royalty è dovuto al fatto che il consumo di un'unità di risorse oggi ne preclude l'uso domani:

$P = CMg + CMgu =$ costo marginale di sfruttamento + costo d'uso (o costo opportunità)

Se i costi di estrazione non variano, il costo opportunità resta costante nel tempo. Il valore non scontato del costo opportunità cresce nel tempo in funzione del saggio di interesse. La regola di Hotelling si basa sul fatto che le risorse naturali esauribili hanno la stessa natura di un bene capitale, il quale deve garantire un saggio di rendimento comparabile a quello offerto dagli altri beni capitali.



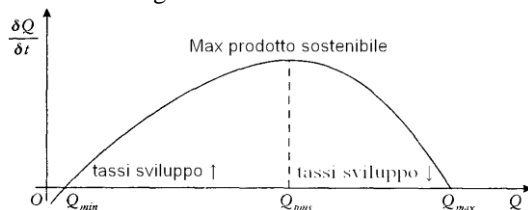
I prezzi delle risorse non rinnovabili tendono a crescere a un tasso pari al tasso di interesse (sconto) reale, pertanto:

- Se sale il prezzo scende la domanda, per cui lo stock di risorse si esaurirà immediatamente.
- L'aumento di prezzo stimolerà la ricerca di sostituti.

La legge di crescita naturale

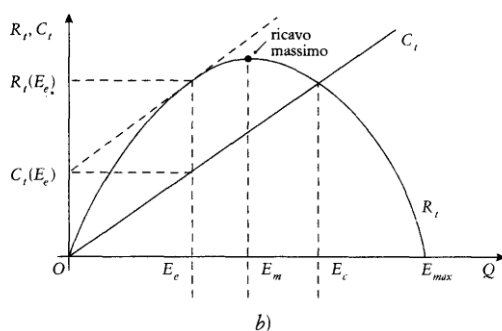
La determinazione del tasso ottimale di sfruttamento si pone anche per le risorse rinnovabili. Esse sono costituite principalmente da organismi appartenenti al regno animale e vegetale. Purché lo sfruttamento non superi la produzione o non si abbia la distruzione di un habitat lo stock aumenta.

La funzione logistica delle risorse rinnovabili di Lotka (1925):



- Q_{min} = livello critico sotto il quale c'è l'estinzione
- Q_{max} = max possibile, da Q_{pos} a Q_{max} le condizioni ambientali diventano meno favorevoli, quindi i tassi decrescono.

La condizione di efficienza statica



C_t = costo totale (in giornate di lavoro)

R_t = ricavo totale

E_e = max profitto = punto di max distanza tra costi e ricavi

E_m = la quantità di risorse aumenta fino a quel punto = il max prodotto sostenibile = max ricavo

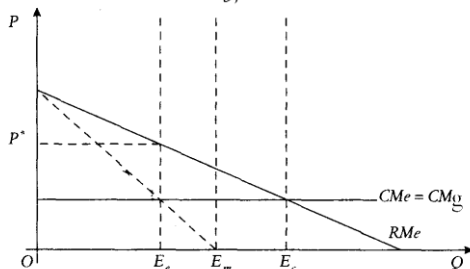
R_{me} = ricavi marginali

C_{me} = costo medio

C_{mg} = costo marginale } nel punto E_e sono uguali

La funzione monetaria mette in evidenza ricavi e costi associati all'attività di sfruttamento. Il rendimento è associato ai vari livelli di sforzo (ore di lavoro, impiego di attrezzature etc.). Dalla funzione fisica è poi possibile ricavare la funzione dei ricavi ottenuti dallo sfruttamento. Pertanto:

- R_t = quantità di risorsa sfruttata x il suo Prezzo;
- C_t = quantità di lavoro per il salario.



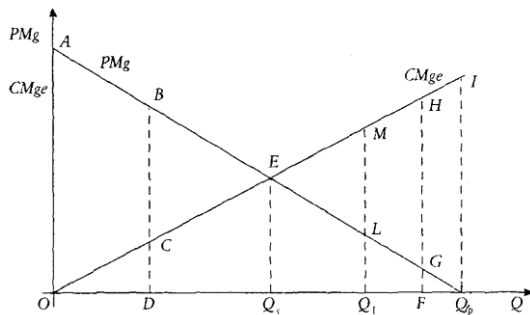
Tasso di sfruttamento e regimi di proprietà delle risorse

- Risorse libere: sono quelle per le quali non esistono diritti di proprietà e qualunque impresa interessata ha libero accesso al loro sfruttamento. Massimizzano il profitto immediato. All'impresa può non convenire sfruttarle, se il costo dello sfruttamento è troppo elevato in relazione al prezzo della risorsa.
- Risorse di proprietà comune: sono possedute da un gruppetto di soggetti, che si comportano tutti come se ne avessero la proprietà esclusiva. A volte non si raggiungono accordi sullo sfruttamento e si genera un rischio di estinzione delle risorse stesse.

L'allocazione delle risorse ambientali: l'approccio dei diritti di proprietà

A un primo approccio, l'ambiente può essere assimilato a un bene privato nei confronti del quale è possibile definire i diritti di proprietà. Pertanto, il suo uso sottostà alle regole del mercato il quale provvede alla possibilità di un loro scambio attraverso la fissazione dei prezzi.

Il teorema di Coase



- Data una definizione precisa dei diritti di proprietà
- Ipotizzando che non esistano costi di transazione
- Ignorando qualsiasi effetto di reddito

Il punto di equilibrio è indipendente dall'assegnazione iniziale dei diritti di proprietà e risulta efficiente in senso paretiano.

Q = produzione d'impresa

Pmg = profitti marginali che derivano dalla produzione

CMge = esternalità causate dall'impresa = danni provocati dall'inquinamento.

Qs = produzione efficiente = punto di equilibrio

Poiché l'impresa cerca di massimizzare i profitti, quando può non tenere conto delle esternalità, adotta un livello di produzione O-Qp.

Parte seconda. Capitolo 5: la definizione delle politiche ambientali

5.1: la definizione delle politiche ambientali; l'approccio basato su standard fissi

La teoria economica riconosce che il sistema dei prezzi non è sempre in grado di tenere conto delle interazioni tra economia e ambiente. In base a questo primo modello, la società fissa dei vincoli all'uso delle risorse, consistenti in standard di sicurezza o di sostenibilità definiti sulla base di valutazioni extra-economiche. In base a questa teoria è possibile coniugare l'azione dello Stato (volta a tutelare gli interessi collettivi rispetto a quelli individuali) con quella del mercato (con lo scopo di minimizzare i costi che la collettività deve sopportare per raggiungere gli standard). Con questo modo di procedere non si è in grado di ottenere risultati efficienti.

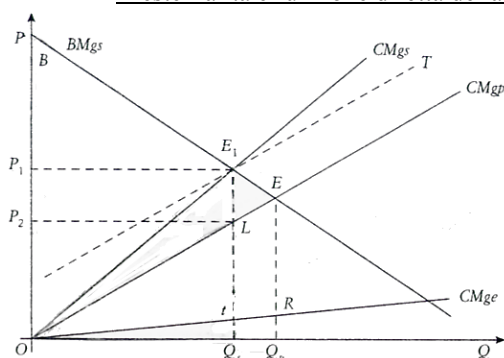
5.2: l'approccio negoziale e la regolamentazione del mercato

L'allocazione delle risorse ambientali può essere realizzata ripristinando il corretto funzionamento del mercato, ricorrendo alla soluzione c.d. negoziale. Essa consiste nel far rispettare i diritti di proprietà sulle risorse e se non esistono definirli (Coase). L'uso ottimale delle risorse può essere allora ottenuto con trattative private tra i loro utilizzatori che danno vita a delle contrattazioni, quindi ad un mercato, nel quale si determinano dei prezzi efficienti. Affinché la soluzione negoziale abbia luogo occorre che:

1. I soggetti abbiano uguale potere
2. Non vi siano asimmetrie informative
3. Ci sia possibilità concreta di negoziazione

Tuttavia, l'approccio tradizionale di politica ambientale fa riferimento alla capacità di regolamentazione dell'operatore pubblico, il quale cerca di ovviare alle imperfezioni del mercato ricorrendo a vari strumenti (es: norme amministrative, tasse, sussidi), i quali agendo sul comportamento dei soggetti economici sono capaci di creare le condizioni di efficienza del mercato. Nell'ambito di questo approccio la soluzione che è di solito adottata dall'apparato pubblico è quella di natura amministrativa, che consiste nell'imporre dei vincoli legali o regolamentari ai soggetti che usano le risorse ambientali e che utilizzano le esternalità (pena l'applicazione di sanzioni pecuniarie). Il rispetto delle norme comporta un costo d'uso per l'ambiente che può essere traslato sui prezzi dei beni e dei servizi regolamentati. La condizione di efficienza economica richiede che le norme amministrative vengano definite in modo da eguagliare i CMgS dei consumatori e i CMgs delle imprese. Ciò richiede di conoscere il valore delle esternalità. La soluzione più coerente con sistema di mercato è quella del modello Pigouviano che prevede l'uso di un sistema di incentivi, imposte o sussidi in modo da indurre i soggetti che originano esternalità a modificarle. Si basa sulle seguenti ipotesi:

- Il sistema di mercato funziona perfettamente se opera in regime di concorrenza perfetta
- Le curve dei costi privati e dei costi esterni delle imprese sono perfettamente conosciute
- L'operatore pubblico si comporta in modo efficiente e non è causa di distorsioni
- L'esternalità è funzione diretta della produzione



Nella figura è rappresentato il controllo delle esternalità mediante l'uso di un'imposta pigouviana.

In ascissa viene riportata la quantità di beni prodotta da un'impresa e in ordinata il prezzo. La curva di domanda rappresenta i benefici sociali marginali BMgs, mentre quella dei costi privati marginali dell'impresa CMgp. CMge sono i costi marginali esterni che rappresentano le esternalità negative, mentre CMgs è la curva dei costi marginali sociali data da $CMgp + CMge$. Per ottenere una produzione efficiente occorre che il costo di produzione dell'impresa sia quello sociale CMgs, in modo che il livello produttivo risulti dato dal punto Q_s . Dal lato del consumatore, l'equilibrio iniziale E è inefficiente perché si ha divergenza tra i benefici marginali sociali e i costi marginali sociali.

Occorre pertanto introdurre un'imposta ad aliquota per ogni unità di bene scambiato. Le imposte permettono dunque di avere un'allocazione efficiente delle risorse.

5.3: La definizione delle politiche ambientali e la scelta degli strumenti

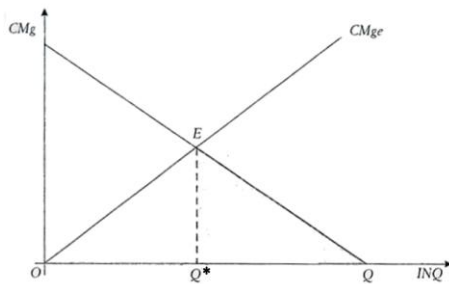
La scelta degli strumenti costituisce un altro elemento importante, e non meno importante di quello della determinazione della funzione obiettivo da raggiungere, nella scelta occorre non solo considerare la loro efficienza ma anche la loro efficacia. In generale la loro scelta dovrebbe essere effettuata sulla base dei seguenti criteri:

1. Efficacia ambientale: capacità di raggiungere un dato obiettivo ambientale
2. Efficienza economica: capacità di raggiungere un dato obiettivo ambientale al minor costo per la collettività
3. Incentivi a ridurre esternalità: gli strumenti devono incentivare i soggetti economici a comportarsi in modo compatibile con gli obiettivi stabiliti dall'apparato pubblico
4. Flessibilità: in base al grado di flessibilità si distinguono strumenti diretti e indiretti. Quelli diretti incidono immediatamente sul comportamento dei soggetti economici e concedono pochissimi gradi di libertà. Quelli indiretti sono i sussidi, le imposte, incidono indipendentemente dal comportarsi dei soggetti economici, incentivandoli a modificare il loro modo di comportarsi nei confronti dell'ambiente.
5. Accettabilità politica ed economica: le imprese di solito sono più favorevoli agli strumenti amministrativi, ed il costo varia sia in funzione degli sia degli strumenti adottati.
6. Semplicità di applicazione dello strumento

5.4: Gli strumenti delle politiche ambientali e i principi direttivi: il principio dell'inquinatore pagatore

La rilevanza dei problemi ambientali ha indotto le organizzazioni internazionali a elaborare principi e criteri direttivi validi per tutti gli stati. Alcuni degli strumenti, però, non risultano compatibili coi criteri direttivi internazionali; il più importante principio ad essere adottato è quello dell'inquinatore pagatore (pip): nella sua essenzialità implica che l'inquinatore debba sopportare i costi di disinquinamento necessari per riportare l'ambiente a uno stato accettabile; per cui esso può essere considerato un principio di efficienza economica e non di equità. L'inquinatore è il responsabile dell'inquinamento e deve sopportarne i costi ma, successivamente, è libero di traslarli su altri soggetti in base alle condizioni di mercato. Conseguenze:

1. Quanto deve pagare? All'inquinatore sono imputati i costi di prevenzione e di lotta contro l'inquinamento decisi dai pubblici poteri. L'ammontare che l'inquinatore deve farsi carico dipende dalla politica dei poteri pubblici che possono chiedergli di farsi carico del costo delle misure di prevenzione dell'inquinamento o anche di indennizzare le vittime dell'inquinamento o di provvedere al ripristino ambientale.



Q^* è il livello ottimale di disinquinamento. In base alla politica adottata dai poteri pubblici all'inquinatore può essere richiesto di farsi carico del solo costo di depurazione (QQ^*E). se si ritiene che il danno residuo a carico della collettività sia significativo, gli si può addossare anche un indennizzo pari a $QQ^*E \Rightarrow$ si ottiene internalizzazione totale del costo dell'inquinamento. Comunque il PIP non fa esplicita menzione dell'indennizzo dei danni e nulla viene detto in relazione ai costi amministrativi che potrebbero essere indifferentemente a carico dell'inquinatore oppure fatti sopportare alla collettività come spese di ricerca e sviluppo.

2. Chi è l'inquinatore? Non è sempre evidente chi debba essere considerato l'inquinatore. Colpire l'utilizzatore significa colpire solo indirettamente l'inquinamento, perché solo il produttore è capace di intervenire per ridurlo effettivamente. È compito dei poteri pubblici stabilire chi debba farsi carico dei costi di disinquinamento in base ai criteri di efficienza ed efficacia. Il PIP si basa su una logica strettamente economica e non giuridica: il principio non mira a identificare il responsabile dell'inquinamento, ma a intervenire per ridurlo in modo più efficiente.

Andiamo ora ad analizzare gli altri principi direttivi:

- Principio dell'utilizzatore pagatore (user pays principle): secondo tale principio gli utilizzatori delle risorse devono sopportare oltre al costo di sfruttamento anche quelli esterni, esso dovrebbe fornire all'utilizzatore delle risorse un incentivo ad economizzare.
- Principio precauzionale: riconosce esplicitamente il problema dell'incertezza e cerca di evitare danni irreparabili, che possono derivare all'ambiente dalle attività economiche mediante l'imposizione di un margine di sicurezza nell'ambito delle politiche economiche.

Capitolo 6: le norme amministrative e gli strumenti economici

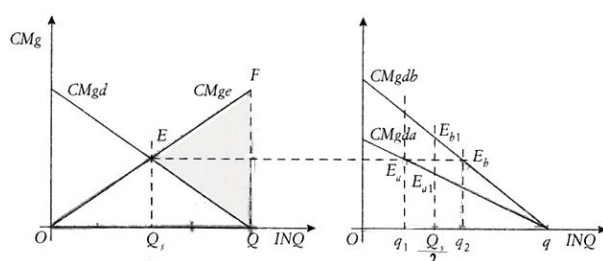
6.1 La regolamentazione amministrativa

L'operatore pubblico può regolare l'uso delle risorse appropriabili ricorrendo a norme amministrative che possono assumere varie forme:

- Le norme di qualità: specificano le caratteristiche che devono possedere le risorse ambientali, ad esempio definiscono la concentrazione di anidride solforosa per metro cubo d'aria.
- Le norme di quantità: fissano le emissioni massime di sostanze inquinanti che è possibile emettere nell'ambiente.
- Norme di processo: specificano le caratteristiche del processo di produzione.
- Norme di prodotto: specificano le caratteristiche che devono avere i prodotti che possono causare danni all'ambiente.
- Norme di localizzazione: agiscono sulla localizzazione degli interventi sul territorio, indirizzandone la destinazione d'uso.

L'approccio economico non è sempre quello seguito e di fatto si rinuncia a determinare livelli ottimali di protezione ambientale. Spesso per determinare le norme vengono utilizzati i seguenti criteri:

- Criteri ambientali: consistono nel fissare il limite massimo delle concentrazioni delle sostanze inquinanti, al di sopra del quale si verificano danni all'ambiente. Per definire tali concentrazioni non basta conoscere gli effetti sull'ambiente e sull'uomo, ma occorre conoscere anche le quantità di sostanze inquinanti che li determinano, occorre conoscere per ogni tipo di sostanza inquinante una funzione del tipo dose – risposta.
- Criteri tecnologici: nel definire le norme si fa riferimento alla loro fattibilità tecnica di applicazione.
- Criteri politici: le norme comportano costi per le imprese, per cui la loro adozione dipende dalla possibilità di far sopportare tali costi e dal consenso che si crea attorno alla loro concreta applicabilità.
- Criteri economici: in questo caso occorre avere una buona conoscenza scientifica dei problemi ambientali in modo da poter valutare la funzione dei danni ambientali e quella dei costi che bisogna sopportare per ridurre tali danni entro certe soglie. La norma ottimale è definita in base all'uguaglianza del costo marginale di inquinamento e del danno marginale dell'ambiente. Se consideriamo la figura a sinistra le norme ambientali dovrebbero essere determinate in base all'intersezione della curva dei costi marginali di inquinamento CM_{gd} e di quella dei danni marginali CM_{ge} rappresentato dal punto Q_s . Le imprese, per ridurre l'inquinamento, sopportano un costo pari a QQ_sE e la collettività si fa carico dell'inquinamento residuo pari all'area QQ_sE . Confrontando i costi delle imprese e della collettività con il danno complessivo OFQ , essi risultano molto inferiori. Si ha difficoltà con questo metodo se si pensa che, per minimizzare i costi di inquinamento, le norme dovrebbero essere differenziate per ogni impresa, in modo da tener conto dei rispettivi costi di inquinamento e dei danni totali all'ambiente.



La ripartizione del costo totale tra le imprese è \neq . I costi totali di inquinamento differiscono infatti da impresa A ($= qE_A q_1$) a impresa B ($= qE_B q_2$). Le imprese con CM_{gd} di inquinamento più bassi inquinano di più. Le informazioni necessarie per applicare norme ottimali sono rilevanti e sono difficilmente ottenibili per cui, di solito, l'operatore pubblico è costretto a far riferimento a soluzioni sub-ottimali, applicando norme uniformi ai singoli scarichi. In questo caso la ripartizione del carico inquinante avviene imponendo a ciascuna impresa di ridurre l'inquinamento a livello $\frac{OQ_s}{2}$. È evidente che l'impresa B, per ridurre l'inquinamento da q_2 a $\frac{OQ_s}{2}$ deve sostenere un onere aggiuntivo pari a $q_2 E_B E_{B1} \frac{Q_s}{2}$ che è superiore al risparmio che realizza la prima impresa riducendo l'attività di inquinamento da q_1 a $\frac{OQ_s}{2}$. Il medesimo obiettivo ambientale è dunque realizzato ad un costo maggiore rispetto alla soluzione ottimale.

Nella figura di destra abbiamo preso in considerazione le curve dei costi marginali di inquinamento di due imprese A e B. La situazione ottimale richiede che l'inquinamento residuo complessivo OQ_s venga ripartito tra le due imprese nella misura Oq_1 e $Oq_2 \Rightarrow$ le imprese hanno ugual costo marginale di inquinamento ($E_{A1} = E_{B2}$) e quantità diverse di inquinamento residuo. La ripartizione del costo totale tra le imprese è \neq . I costi totali di inquinamento differiscono infatti da impresa A ($= qE_A q_1$) a impresa B ($= qE_B q_2$). Le imprese con CM_{gd} di inquinamento più bassi inquinano di più. Le informazioni necessarie per applicare norme ottimali sono rilevanti e sono difficilmente ottenibili per cui, di solito, l'operatore pubblico è costretto a far riferimento a soluzioni sub-ottimali, applicando norme uniformi ai singoli scarichi. In questo caso la ripartizione del carico inquinante avviene imponendo a ciascuna impresa di ridurre l'inquinamento a livello $\frac{OQ_s}{2}$. È evidente che l'impresa B, per ridurre l'inquinamento da q_2 a $\frac{OQ_s}{2}$ deve sostenere un onere aggiuntivo pari a $q_2 E_B E_{B1} \frac{Q_s}{2}$ che è superiore al risparmio che realizza la prima impresa riducendo l'attività di inquinamento da q_1 a $\frac{OQ_s}{2}$. Il medesimo obiettivo ambientale è dunque realizzato ad un costo maggiore rispetto alla soluzione ottimale.

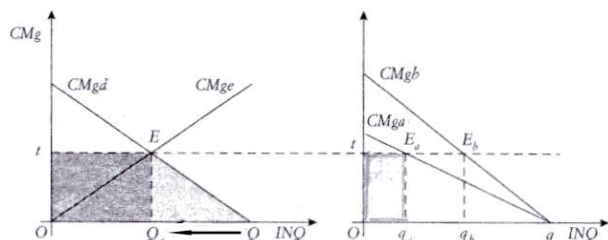
Perciò il metodo a norme uniformi è di natura sub ottimale. Nel breve periodo è però da preferire a quello delle norme differenziate quando deficienze organizzative obbligano a minimizzare il costo e la complessità della gestione, o quando si ritiene che il costo di inquinamento ai singoli scarichi sia poco differenziato.

Le norme amministrative, anche se uniformi, costituiscono un metodo che offre le maggiori garanzie per il conseguimento di un dato obiettivo, purché i controlli dell'operatore pubblico, tendenti a verificare il rispetto delle norme, siano efficienti.

6.2 Gli strumenti economici: le tasse ambientali

Un secondo gruppo di strumenti per far fronte ai problemi di inquinamento è costituito dagli strumenti economici. Essi implicano il trasferimento finanziario tra gli inquinatori e la collettività (tasse, sussidi ...) o comportano un'azione diretta sui prezzi (tariffe o mezzi pubblici). Essi operano come incentivi finanziari verso gli inquinatori che scelgono la soluzione più vantaggiosa. Le tasse ambientali costituiscono oneri a carico di coloro che originano un effetto esterno. Nel caso dell'inquinamento la tassa è funzione della quantità di risorse usate. La tassa è di natura parafiscale, non si tratta di far pagare l'inquinatore (o utilizzatore), ma di incentivarlo a ridurre l'inquinamento (o a non usare le risorse). Nel caso dell'inquinamento, l'inquinatore è libero di inquinare, ma deve pagare le tasse.

Ipotizziamo che l'impresa possa variare la composizione della tecnologia, e introduciamo una tassa con aliquota O_t in corrispondenza dell'intersezione tra CM_g depurazione e CM_g danni marginali dovuti all'inquinamento, all'impresa conviene ridurre l'inquinamento fino a Q_s . Fino a quando l'onere unitario della tassa è maggiore al CM_g DEP, all'impresa conviene depurare e lo fa fino a Q_s ; poiché a sinistra di tale punto il CM_g DEP è maggiore dell'aliquota



della tassa, all'impresa conviene pagare la tassa. All'impresa, quindi, conviene depurare la quantità Q_s e pagare la tassa sull'inquinamento residuo OQ_s . Questa soluzione, confrontata con le norme amministrative, è più costosa per l'impresa in quanto essa deve far fronte ad un onere maggiore, che vale Q_s (costo dep) + $O_t Q_s$ (onere tassa).

Si ritiene che le tasse abbiano vantaggi connessi con la loro efficienza statica e dinamica:

- **Efficienza statica:** le tasse ambientali permettono, in presenza di certe condizioni ambientali ed economiche, di raggiungere un dato obiettivo al minor costo per la collettività (vedi Fig 2). Ogni impresa colpita dal tributo è infatti portata a diminuire le sue emissioni fino al punto in cui il suo CM_g DEP corrisponde all'aliquota della tassa, che è uguale per tutte le aziende coinvolte. All'impresa A conviene ridurre l'inquinamento fino a q_A , sopportando un onere pari a $q_A t$ dato da costi di dep. più gettito tasse; mentre all'impresa B conviene ridurre l'inquinamento fino a q_B , sopportando un onere pari a $q_B t$. Ciascuna delle due imprese paga la tassa in funzione delle rispettive emissioni residue. Se tutte le imprese sono soggette ad una tassa per unità di sostanza inquinante, quelle che sono in grado di ridurre le emissioni a costi più bassi continueranno a depurare sino a che costi marg dep = tassa per unità di emissioni. La tassa obbliga gli inquinatori maggiori ad una più forte depurazione e fa gravare su di essi individualmente un onere più elevato. Ma sul piano collettivo, poiché CM_g DEP si livellano all'aliquota della tassa, la capacità di depurazione a basso costo rende minimo il costo globale.
- **Efficienza dinamica:** il fatto che le imprese abbiano, con la tassa sull'inquinamento, l'incentivo a trovare la via meno costosa per ridurre le emissioni, implica che la tassa ambientale costituisce uno stimolo all'innovazione tecnologica in una direzione più favorevole alla tutela ambientale. Le imprese sono incentivate a sperimentare e a cercare nuovi e più economici metodi per la riduzione dell'inquinamento, poiché, così, risparmiano l'onere della tassa.

6.2.1 La determinazione dell'aliquota della tassa

La determinazione dell'aliquota costituisce uno degli aspetti principali poiché da essa dipende la possibilità di raggiungere l'obiettivo fissato dall'operatore pubblico:

- Aliquota ottimale: richiederebbe la conoscenza della funzione del danno marginale CM_g e del livello di inquinamento complessivo, informazioni molto difficili da ottenere.
- Aliquota incentivante: normalmente si fa riferimento a questa aliquota sub-ottimale, essa viene determinata per approssimazioni successive, si tratta semplicemente di farla variare, fino a che non si raggiunge l'obiettivo voluto.

6.2.2 La determinazione della base imponibile

I principi generali a cui bisogna attenersi per definire la base imponibile della tassa è che essa sia facile da determinare e da calcolare, e sia collegata il più possibile direttamente alle fonti inquinanti. Per quanto riguarda i costi amministrativi dipendono principalmente dalle caratteristiche tecniche delle emissioni (flusso, concentrazione...) e dalla tecnologia disponibile per misurarle. Tassare le emissioni impone infatti un controllo e una misurazione continua delle stesse. La misurazione risulterebbe difficile ed i costi amministrativi variano a seconda della complessità dell'inquinamento da controllare.

Le tasse possono assumere varie configurazioni: tasse sulle emissioni, sui prodotti, sui fattori produttivi, sugli usi. La tassazione delle emissioni è attuata quando le emissioni sono facili da rilevare, normalmente la tassa si applica sul prezzo dei prodotti.

6.2.3 L'utilizzo del gettito delle imposte

Un elemento distintivo delle tasse ambientali è rappresentato dalla loro capacità retributiva; il gettito delle tasse può essere utilizzato per finanziare delle opere ambientali su larga scala oppure per sostenere direttamente l'attività di riduzione dell'inquinamento. È comunque difficile prevedere l'effetto a lungo periodo del gettito.

6.3 Le tariffe dei servizi ambientali

Le tariffe e i canoni che la pubblica amministrazione applica a fronte di servizi resi ai soli utenti che ne beneficiano costituiscono ulteriori strumenti economici. Le tariffe costituiscono il pagamento di un servizio reso ai singoli individui e, pertanto, a differenza delle tasse, esiste una diretta connessione fra il pagamento e il servizio ricevuto in controprestazione. La tariffa ottimale che permette di raggiungere l'efficienza allocativa è quella determinata in base al criterio prezzo uguale al costo marginale (marginal cost pricing), che regola riproduce il comportamento dell'impresa privata in regime di concorrenza perfetta e il rispetto di questa regola garantisce il raggiungimento dell'efficienza economica. Se fosse realizzata una politica degli investimenti ottimale, il prezzo che uguaglia il costo marginale di breve periodo dovrebbe corrispondere a quello di lungo periodo. Ciò si verifica soltanto quando gli impianti sono perfettamente dimensionati rispetto alla domanda.

6.3.1 Le tariffe e rendimenti di scala crescenti

L'applicazione del marginal cost pricing pone particolari problemi quando si è in presenza di rendimenti di scala crescenti (se più produco più guadagno, tenderò a produrre di più e quindi inquinare di più). Possibili soluzioni:

- Imposte in somma fissa: una delle possibilità per coprire la perdita consiste nel fissare il prezzo in base al costo marginale e imporre delle imposte a carico della collettività per un ammontare equivalente al disavanzo di bilancio
- Tariffe al costo medio: la soluzione più semplice è quella di applicare tariffe uguali al costo medio (full cost pricing)
- Tariffe a due parti: un'altra soluzione che viene proposta per fare fronte ai disavanzi di bilancio è data dalle tariffe a due parti o binomie. In base a questo criterio ogni utente paga una tariffa costituita da una parte fissa, dovuta per accedere al servizio, e un'altra variabile, in funzione della quantità consumata di servizio, le tariffe in due parti cercano di riprodurre la struttura dei costi.
- La discriminazione dei prezzi: un ulteriore approccio consiste nell'utilizzare prezzi discriminati in relazione all'elasticità della domanda. La completa applicazione della politica di discriminazione dei prezzi determina la totale approssimazione da parte del monopolio pubblico della rendita del consumatore, la discriminazione dei prezzi viene dunque proposta per far fronte al disavanzo di bilancio delle imprese con costi medi decrescenti.

6.4 I premi e i sussidi ambientali

Il livello ottimale di inquinamento può essere raggiunto anche incentivando l'inquinatore a ridurre le emissioni attraverso la corresponsione di un premio per ogni unità di sostanza inquinante non emessa nell'ambiente. Il premio o sussidio che viene dato a chi disinquina costituisce un premio negativo della depurazione. Il sussidio per unità di emissioni inquinanti abbattute dovrebbe essere determinato al livello in base al quale il costo marginale di disinquinamento è uguale al valore del danno marginale ambientale.

6.5 I sistemi di deposito su cauzione

Il deposito su cauzione costituisce un ulteriore strumento di politica ambientale che abbina la tassa ambientale (il deposito che si applica a certe transazioni, quali l'acquisto di determinati beni) e il sussidio (il rimborso che si ottiene grazie a un certo comportamento tenuto in seguito alle stesse transazioni). Il deposito su cauzione ha infatti un effetto incentivante.

6.6 I certificati ambientali

Ogni impresa per potere utilizzare l'ambiente deve possedere dei certificati d'uso, che sono equivalenti a dei diritti di proprietà e che può usare nel modo che più ritiene conveniente: utilizzarli per poter inquinare o venderli, si crea un mercato dei certificati e le imprese acquistano certificati fino a quando il prezzo è inferiore al proprio costo marginale di depurazione, in caso contrario conviene loro depurare. Il sistema dei certificati ambientali permette di minimizzare i costi del disinquinamento poiché le imprese sono incentivate a scambiare i certificati fino al punto in cui i costi marginali di disinquinamento risultano uguali. Le imprese entranti nel settore acquistano i permessi se il costo di disinquinamento è elevato. L'esistenza di un mercato dei permessi di inquinamento dovrebbe incentivare le imprese a scegliere tecnologie di disinquinamento più efficienti.

Capitolo 7: l'istituto della responsabilità civile, le assicurazioni ambientali e i fondi di indennizzo collettivi

7.1 L'istituto della responsabilità civile e il controllo delle esternalità

Vi è una sostanziale differenza tra diritto di proprietà delle risorse (property rule) e responsabilità delle risorse (liability rule), infatti l'ordinamento giuridico concede a chi ha la responsabilità delle risorse di infrangere il diritto dell'altra parte purché venga pagato l'ammontare del danno ad essa causato. La regola della proprietà garantisce al titolare la possibilità di rifiutare il trasferimento totale o parziale del suo diritto. La regola di responsabilità al contrario non lascia al titolare questa possibilità, gli garantisce soltanto il diritto al risarcimento. La responsabilità può essere per colpa o oggettiva. Nella responsabilità per colpa (tort liability) vengono puniti i comportamenti contrari alle normative in essere, o comunque ritenuti negligenti rispetto ai normali standard di gestione degli impianti. La responsabilità esiste solo se esiste la colpa, ossia il comportamento dannoso è riconoscibile come viziato da negligenza, imprudenza o imperizia o, comunque, non risponde a uno standard di ragionevolezza misurato in genere sull'uomo di media diligenza. Per quanto riguarda la responsabilità oggettiva (strict liability) è perseguibile chiunque abbia provocato danni, al di là del suo comportamento di rispetto formale della legislazione vigente nonché delle normali prassi di utilizzo degli impianti.

7.2 L'operare dell'istituto della responsabilità civile in relazione ai danni all'ambiente

Chi arreca danni all'ambiente può adottare vari comportamenti:

- Realizzare interventi di prevenzione in modo da ridurre la probabilità di incidenti
- Risarcire i danni
- Combinare le due azioni

7.2.1 Responsabilità per colpa

Se si adotta il concetto di responsabilità per colpa i responsabili del danno sono tenuti a risarcirlo solo nel caso in cui avrebbe potuto essere evitato mediante adeguate misure di diligenza. La responsabilità per colpa fa infatti riferimento al principio nessuna responsabilità senza colpa e consegue alla violazione delle regole di diligenza.

7.2.2 Responsabilità oggettiva ("dolosa")

Tale responsabilità prevede che le conseguenze di un evento dannoso vengano imputate al soggetto che lo ha causato, senza riguardo alcuno alla colpevolezza del suo comportamento né alla negligenza. La responsabilità proviene quindi da una semplice causalità, invece di essere basata sulla colpa.

7.3 L'effetto deterrente della responsabilità civile

L'effetto deterrente dipende dal comportamento delle vittime dell'inquinamento, che è funzione dei costi giudiziari che dovranno sopportare nel citare in giudizio gli inquinatori, e dalla possibilità di ottenere in misura ritenuta equa il risarcimento dei danni. Il soggetto che causa il danno dovrebbe comportarsi in modo che i costi di prevenzione (c) non superino la somma data dal prodotto tra la probabilità di un danno di verificarsi moltiplicata per la probabilità che il giudice lo ritenga responsabile per il danno causato. Pertanto, la condizione di riferimento diventa: $c > p * d * D$

7.4 La responsabilità civile come strumento di risarcimento dei danni

A causa degli elevati costi di gestione, il regime della responsabilità civile funziona soprattutto come strumento sanzionatorio. L'utilizzo del regime di responsabilità oggettiva come strumento risarcitorio non risolverebbe comunque tutti i problemi; difficoltà riguardano l'identificazione di coloro che causano il danno, l'individuazione del nesso di causalità, la valutazione del danno, la disuguaglianza delle parti.

7.5 Il finanziamento dell'indennizzo: le assicurazioni e i fondi di indennizzo collettivi

Per far fronte ai problemi rilevanti in precedenza sono stati elaborati vari strumenti. La responsabilità oggettiva facilita la vittima nell'acquisizione del risarcimento poiché non ha bisogno di fornire la prova della colpa. Rimane il problema del nesso di causalità e della valutazione del danno e del rischio di insolvenza dell'inquinatore, ma a ciò si è cercato di far fronte con il ricorso alle assicurazioni obbligatorie o volontarie e alla costituzione di fondi di indennizzo pubblici o privati.

7.5.1 L'assicurazione ambientale

L'assicurazione è uno strumento in grado di garantire l'indennizzo dei danni ambientali, soprattutto di natura accidentale. Infatti, essa consente sia di fornire una copertura finanziaria all'inquinatore sia di ridurre il costo finanziario di un incidente. Più in generale si possono verificare problemi di selezione avversa e di rischio morale (limitati dalle franchigie e dalle clausole bonus-malus).

7.5.2 I fondi di indennizzo e i fondi di garanzia

Si possono verificare casi in cui l'indennizzo delle vittime dell'inquinamento non è sempre garantito: nel caso della responsabilità civile può succedere che non si riesca a identificare l'inquinatore, o l'incidente potrebbe rivelarsi costoso, per cui l'inquinatore può risultare insolvente, oppure l'assicurazione può escludere alcune forme di inquinamento. La soluzione adottata per garantire comunque l'indennizzo consiste nel creare un fondo che permette di sostituirsi agli inquinatori insolventi o sconosciuti o che subentrano quando i danni superano il massimale dell'assicurazione. I fondi possono essere utilizzati per finanziare la soluzione di problemi esistenti (recupero di discariche, decontaminazione di suoli, indennizzo delle vittime in seguito diffuso...) o problemi futuri (inquinamento accidentale). Il ruolo di questi fondi consiste nel sostituirsi ai soggetti che non possono fare fronte alle loro responsabilità finanziarie (insolvenza) e/o per assicurare l'indennizzo delle vittime quando il limite della responsabilità è superato, o quando il responsabile non è identificato. Il fondo interviene al posto del responsabile o per sua mancanza.

Capitolo 8. Gli strumenti volontari

- Accordi volontari e negoziali, frutto di processi cooperativi tra PA e imprese.
- Programmi volontari unilaterali, intrapresi tra associazioni di categoria o imprese.
- Regolamenti comunitari volontari.

Motivazioni:

- Evitare una nuova regolamentazione restrittiva generalizzata.
- Ottenere risparmi sui costi e miglioramenti dal punto di vista della qualità dei beni e dei processi produttivi.
- Procurarsi benefici di immagine da cui possono derivare vantaggi competitivi, derivanti dalla differenziazione della qualità dei prodotti per l'intero settore, in conseguenza della minor concorrenza sui prezzi.

Le imprese si impegnano volontariamente a rispettare obiettivi ambientali anche più stringenti di quelli normativi.

Esiste una informazione asimmetrica tra consumatore e imprese in merito alla qualità ambientale dei prodotti.

Gli strumenti informativi

Le imprese informano i cittadini delle qualità ambientali dei propri prodotti innescando un circolo vizioso positivo perché anche le altre imprese dovranno seguirle per vendere. Nel caso della compatibilità ambientale dei prodotti il consumatore non è sempre in grado di stabilire i diversi tipi di impatto che il ciclo di vita del prodotto può avere sull'equilibrio ecologico. Le imprese che intendono differenziare i loro prodotti dal punto di vista della qualità ambientale possono adottare l'approccio multidimensionale (cradle to grave) che è alla base dei sistemi di certificazione come l'audit ambientale, l'ecolabel e gli accordi volontari.

La certificazione del sistema di gestione ambientale (audit)

L'audit è quella parte del sistema di gestione ambientale dell'impresa che include la struttura organizzativa, la responsabilità, le procedure e le risorse per l'attuazione della politica ambientale, esempio: ISO14001. L'EMAS (Eco management and Audit Scheme) è un regolamento comunitario del '93 che cerca di perseguire l'integrazione degli strumenti di tipo "command and control" (cioè obbligatori) con quelli volontari. Esso si basa sull'adesione volontaria delle imprese ad un sistema di valutazione ambientale delle proprie attività. Dà una valutazione sistemica, documentata, periodica e obiettiva del funzionamento dell'organizzazione del sistema di gestione e dell'attrezzatura utilizzata per la protezione dell'ambiente. Il regolamento prevede:

- Pianificazione
- Implementazione
- Auditing: valutazione sistematica e periodica dell'efficienza ambientale
- Redazione della dichiarazione ambientale

La certificazione ambientale

La certificazione ambientale permette di valutare le prestazioni ambientali di un'azienda sia dal punto di vista delle misure adottate, sia dal punto di vista organizzativo e gestionale.

- Approccio preventivo ai problemi ambientali: è ciò a cui mirano le certificazioni ambientali, permettendo anche all'impresa di minimizzare i costi di controllo e di gestione dei problemi ambientali.
- La volontarietà assicura un grado notevole di libertà all'azienda.
- La flessibilità è notevole, ma esistono standard per la certificazione abbastanza rigidi.

Il marchio di qualità ambientale o ecolabel

Ecolabel: programmi di etichettatura ecologica di matrice pubblica, volti al miglioramento della sicurezza e dell'efficienza ambientale, a partecipazione volontaria, complementari rispetto alle tradizionali politiche tradizionali. L'UE ha sancito direttive (regolamento 880/1992) che regolano la responsabilità sui prodotti, gli imballaggi e i rifiuti. Anche l'ecolabel ha lo scopo di ridurre alla fonte l'impatto ambientale dei prodotti. Perché funzionino deve esistere la libera circolazione delle merci, altrimenti si rischia di erigere un sistema a difesa dei vantaggi competitivi di cui godono le imprese dei paesi più industrializzati. Per questo sono stati proposti programmi di ecolabelling internazionali.

Gli accordi volontari

Sono finalizzati ad aumentare la responsabilità degli operatori economici e a favorire la cooperazione tra PA e privati, mediante la ricerca di una soluzione consensuale ai problemi ambientali che risulta frutto di una negoziazione.

- Accordi vincolanti: sono caratterizzati da un formale piano di azione definito e siglato dai rappresentanti del settore privato e pubblico:
 - compliance agreements: hanno lo scopo di rispettare una norma già esistente precedentemente violata;
 - legislative agreements: hanno lo scopo di raggiungere obiettivi più ambiziosi; esempi: contracts de branche (Francia), covenants (Olanda), eco-contracts (Danimarca)
- Accordi non vincolanti: sono accordi che, oltre a non avere un vero e proprio status legale, sono caratterizzati dall'assenza di un controllo formale. L'adesione è basata sulla fiducia. L'implementazione è affidata al puro interesse delle parti (self enforcing).

Il requisito principale è che questi accordi assumano la forma di contratti completi. I principali ostacoli sono:

- la razionalità limitata degli individui che vincola la previsione e l'analisi di tutte le contingenze possibili che possono generare negli individui comportamenti adattivi di tipo strategico o opportunistico;
- le asimmetrie informative.

Capitolo 9. Le procedure di valutazione degli investimenti nel settore ambientale

È necessario quantificare tutti gli effetti sull'ambiente in termini monetari. Un primo metodo è l'analisi costi benefici (ACB):

- Analisi finanziaria e analisi economica:
 - Eco: riguarda i progetti di spesa.
 - Fin: riguarda il rendimento degli investimenti, valutati mediante i prezzi di mercato.

Possono differire tra loro.

Quanto agli obiettivi, l'ACB valuta il vantaggio sociale netto derivante dall'intervento pubblico in rapporto a una funzione di benessere sociale: l'operatore pubblico non cerca di massimizzare la differenza tra costi e ricavi, ma il beneficio sociale netto.

- Campo di applicazione: l'ACB si applica a progetti che determinano modifiche nell'allocazione delle risorse della collettività.
- Fondamenti teorici: l'analista valuta le preferenze dei singoli individui come criterio di scelta sociale.
- Finalità: definire e quantificare in termini monetari i costi e i benefici associati a progetti alternativi di spesa.

Fasi:

- Definizione degli obiettivi
- Quantificazione in termini fisici dei costi e dei benefici
- Valutazione in termini monetari
- Attualizzazione del flusso di costi e benefici sulla base di un opportuno tasso di sconto
- Confronto costi e benefici

È necessario tener conto di tutti i vantaggi e svantaggi di tutti gli individui coinvolti.

Effetti:

- Reali e pecuniari: vanno presi in considerazione i costi e benefici che comportano una variazione nelle risorse.
 - Reali: determinano una variazione della quantità dei beni e servizi a disposizione della collettività.
 - Pecuniari: variazioni dei prezzi.
- Diretti e indiretti: sono detti anche primari e secondari.
 - Primari: imputabili direttamente al progetto.
 - Secondari: affluiscono all'intera collettività.
- Effetti tangibili/intangibili: la distinzione fa riferimento alla possibilità di non/avere una valutazione monetaria.

La valutazione dei costi e dei benefici

I prezzi sono lo strumento di valutazione. Occorrerebbe che venissero determinati in un mercato di concorrenza perfetta, ma ciò è molto difficile, soprattutto in relazione ai progetti ambientali, dove non è sempre possibile una quantificazione precisa. Distinguiamo tre casi:

- 1) I prezzi esistono e riflettono la disponibilità a pagare dei soggetti.
- 2) I prezzi esistono ma non riflettono tale disponibilità.
- 3) Non esistono.

Bisogna correggere le distorsioni per tenere conto della reale disponibilità a pagare del produttore e del consumatore. I prezzi ombra non sono osservabili. Dovrebbero corrispondere a quelli che si formano in concorrenza perfetta e pertanto costituiscono dei corretti indicatori della scarsità delle risorse e anche delle preferenze dei consumatori. Sono quindi dei prezzi di stima e strategici che riflettono meglio dei prezzi di mercato la valutazione che la società dà al costo opportunità di beni e servizi. Devono essere attualizzati con il tasso di sconto sociale o di preferenza temporale. Non è necessario stimare i prezzi ombra per tutti i beni e i servizi del progetto: è sufficiente farlo per quelli che hanno un impatto su costi e benefici totali dell'operazione. La determinazione dei prezzi ombra viene effettuata mediante il calcolo di fattori di conversione dati dal rapporto tra i prezzi depurati delle principali distorsioni e quelli di mercato.

Il principio della disponibilità a pagare e la mancanza dei prezzi di mercato

Per valutare costi e benefici che non hanno prezzi di mercato occorre ricordare che la nozione della disponibilità a pagare rappresenta un indicatore monetario immediato delle preferenze; essa dipende dalla capacità a pagare degli utenti e, quindi, dal loro reddito. Molti degli effetti derivanti dai progetti sono intangibili: per esempio, il rumore non ha prezzo. Per tutto il resto c'è Mastercard. ☺

Il problema del rischio e dell'incertezza

L'incertezza si ha quando le informazioni sono incomplete e non si è in grado di determinare le probabilità degli eventi; mentre, in presenza di rischio, si è in grado di determinare la probabilità numerica del verificarsi degli eventi. Adattamenti:

- Aggiungere un premio per il rischio al saggio puro di sconto.
- Ridurre i benefici e aumentare i costi incerti di una certa percentuale.
- Adottare una vita economica inferiore a quella che si adotta per progetti compatibili, ma con meno rischio.

Criteri per valutare la convenienza dei progetti (vedi finanza aziendale)

La scelta di un metodo piuttosto che un altro dipende anzitutto da: obiettivi e informazioni disponibili e necessarie.

- Il VAN consiste nell'effettuare la differenza tra i flussi scontati dei benefici e dei costi attesi per l'intero periodo di vita del progetto. Al valore attuale si sottrae quindi l'investimento iniziale.

$$VAN = \sum_{t=1}^n R_t / (1+i)^t - I_0$$

Se il valore attuale netto è positivo il progetto è valido.

- Il rapporto benefici costi: una variante del criterio precedente, consiste nel dividere la somma dei benefici attualizzati per la somma dei costi attualizzati:

$$\sum_{t=1}^n B_t / (1+i)^t / \sum_{t=1}^n C_t / (1+i)^t$$

Risulta economicamente valido il progetto >1; tra vari progetti si sceglie quello con valore più alto.

- Il tasso di rendimento netto: è il saggio di sconto che rende uguale a zero il valore attuale netto, dato un determinato tasso di sconto r . Il progetto è socialmente valido quando il saggio di rendimento interno risulta non inferiore al tasso di attualizzazione preso a riferimento: quello in base al quale si calcola il valore attuale del progetto. Viene preferito quel progetto che fornisce un saggio di rendimento interno più elevato.
- Analisi costi-efficacia: viene utilizzata quando è difficile la stima dei benefici o dei costi. Dà per scontata la validità del progetto: si sceglie solo come realizzarlo, cioè spendendo il meno possibile. Ne esistono due tipi:
 - Cost-effectiveness: minor costo
 - Cost-efficiency: maggior output

La valutazione del ciclo di vita

L'analisi o valutazione del ciclo di vita o eco bilancio di prodotto, normalmente conosciuta con l'acronimo LCA (Life cycle analysis o Life cycle Assessment) permette di valutare l'impatto ambientale complessivo di un prodotto prendendo in considerazione tutto il suo ciclo di vita. Si divide in 4 fasi:

- 1) Definizione degli obiettivi
- 2) Inventario ambientale: serve a identificare i consumi di risorse e di energia e i rilasci nell'ambiente.
- 3) L'analisi degli impatti: permette di procedere a una caratterizzazione qualitativa e quantitativa delle conseguenze ambientali. Un indicatore utilizzato è quello degli ecopunti, che calcola lo scarto tra qualità ambientale migliore e quella riscontrabile.
- 4) Individuazione delle aree di miglioramento: si cercano le migliori soluzioni per ridurre i carichi inquinanti.

Il bilancio ambientale d'impresa

Esso descrive le molteplici e complesse relazioni tra imprese e ambiente ed è uno strumento contabile in grado di fornire un quadro organico, mediante 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. La procedura dovrebbe verificare l'efficacia delle politiche ambientali del management e fungere da strumento di informazione all'esterno sull'impegno dell'impresa in questo campo. Il bilancio deve:

- evidenziare i flussi delle risorse naturali utilizzate come input dei processi produttivi;
- individuare i flussi delle emissioni nell'atmosfera, gli scarichi idrici, i rifiuti e il rumore;
- evidenziare in modo esaustivo le spese sostenute dall'impresa per la protezione dell'ambiente;
- consentire collegamenti tra contabilità fisica e monetaria;
- essere basato su una metodologia applicabile alle differenti realtà d'impresa;
- essere sottoponibile a verifica;
- essere conforme alle esigenze di rilevazione dell'Istituto di statistica nazionale;
- capire se la riduzione dell'impatto è dovuta a minor produzione o a corrette strategie.

La struttura del bilancio ambientale

Il conto delle risorse evidenzia i flussi fisici dei beni utilizzati dall'impresa come input nei processi produttivi.

- Il conto delle emissioni: rileva la produzione di tutte le forme di inquinamento.
- Il conto delle spese: mette in evidenza tutte le spese sostenute dall'impresa per prevenire, controllare e ridurre le varie forme di inquinamento.

Valutazione (o bilancio) di impatto ambientale

È una procedura tecnico-amministrativa volta a formulare un giudizio sulla compatibilità ambientale. La procedura venne istituita per la prima volta negli USA nell'85 a scopo preventivo. Lo scopo della VIA come normativa europea è di introdurre i parametri di compatibilità ambientale nei procedimenti amministrativi di autorizzazione delle opere.

Capitolo 10. La scelta degli strumenti e la compatibilità tra le politiche ambientali e le politiche economiche

Per minimizzare i costi delle politiche ambientali occorre considerare non solo la funzione dei costi totali (depurazione + danni residui), ma anche quelli di informazione riguardanti la definizione dell'obiettivo da raggiungere e la gestione degli strumenti di politica ambientale. Ciò suggerisce un'impostazione di sub-ottimizzazione in cui gli obiettivi vengono determinati esogenamente dall'operatore pubblico, ammettendo che l'allocazione ottimale delle risorse (inquinamento ottimale) non sempre rappresenta un obiettivo realizzabile. Sono da tenere presenti anche i costi associati all'inefficienza dell'operatore pubblico. Il fattore chiave per l'implementazione di una politica ambientale efficace è perciò costituito dal modo in cui gli interessi ambientali sono rappresentati nel sistema decisionale e dalla rete delle relazioni di potere che li legano agli altri interessi rilevanti in gioco. Le imprese però lamentano il fatto che le politiche ambientali comportano dei costi dovuti a effetti economici indesiderabili, come l'aumento dei prezzi dei beni inquinanti. L'azione da intraprendere deve pertanto fondarsi sulla constatazione che è possibile e necessario creare un coagulo di interessi a favore di una politica ambientale, basata sull'utilizzo di strumenti flessibili in grado di utilizzare gli incentivi del sistema di mercato. Le politiche ambientali vengono accusate del fatto che introducono nel sistema elementi di rigidità che ne riducono la competitività.

Politiche ambientali e competitività delle imprese

La diversità dei costi che le imprese devono sopportare per adeguarsi alle norme ambientali possono modificare i prezzi relativi dei prodotti e quindi la loro posizione competitiva.

- **Effetto prezzo:** la competitività prezzo è la capacità delle imprese di vendere i loro prodotti meno cari di quelli dei concorrenti. La politica ambientale, agendo sia sui prezzi di produzione sia indirettamente sull'innovazione modifica la competitività delle imprese.
- **Effetto strutturale:** è la capacità delle imprese a influire sulla domanda mediante fattori che non siano i prezzi ("non price competition").

Le spese ambientali anche se assorbono risorse e non producono beni materiali hanno effetti sul benessere complessivo. La spesa per la protezione ambientale ha fatto sorgere in questi ultimi anni un nuovo settore industriale, quello delle tecnologie pulite, che presenta notevoli potenzialità.

Gli effetti sull'occupazione

Alcuni ritengono che le politiche ambientali favoriscano l'occupazione, altri no. È senz'altro vero che:

- L'intensità di manodopera delle politiche ambientali è fra le più elevate e in molti casi di gran lunga superiore a quella di analoghi programmi pubblici alternativi: si tratta di politiche labour intensive.
- Non esiste inconciliabilità tra politica economica antirecessiva e politica ambientale.
- Il saldo medio occupazionale di medio periodo può essere positivo.

Le politiche ambientali e l'innovazione tecnologica

Da un lato la politica ambientale può condurre le imprese ad adottare tecnologie più pulite già esistenti, dall'altro simola la ricerca e lo sviluppo di tecnologie environmental friendly. Le tecnologie possono essere:

- di tipo aggiuntivo: non richiedono modifiche e sono di breve periodo;
- di tipo preventivo: l'opposto.

La depurazione delle sostanze inquinanti a valle del processo produttivo trasforma un tipo di inquinamento in un altro.

Esistono quindi innovazioni di prodotto o di processo, organizzative e di diffusione.

L'uso di nuove e/o più efficienti tecniche e/o nuovi e migliori prodotti può essere raffigurato come uno spostamento verso l'alto della funzione di produzione. Pertanto, anche se l'innovazione dovrebbe essere costituita da tutti gli interventi sul processo produttivo che determinano un suo cambiamento, occorre far riferimento anche a quelle modifiche che avvengono sulla base di processi di apprendimento o che comportano l'uso di tecnologie già esistenti.

I vincoli all'affermarsi di un paradigma tecnologico ambientale

Il sistema di mercato realizza un ammontare di investimenti in ricerca e sviluppo che non sono socialmente ottimali.

Le innovazioni sono costose alle imprese che le effettuano e poco costose da imitare, per cui esistono scarsi incentivi all'innovazione. La convivenza all'introduzione delle tecnologie pulite dovrebbe esser determinata dal confronto fra costi e benefici sociali, e non quelli privati. Nei calcoli di convenienza economica l'operatore privato ha quasi sempre trascurato costi e benefici esterni. I principali vincoli alla diffusione dell'innovazione tecnologica sono costituiti dal rischio eccessivo dell'attività di ricerca e dal suo finanziamento.

- **Rischio della ricerca:** il processo di cambiamento tecnologico in campo ambientale implica rischi considerevoli in termini di guadagni potenziali conseguenti a un determinato investimento. È difficile prevedere l'esito della ricerca sulla base dei fattori impiegati. Le imprese concentrino un'altra percentuale della spesa di ricerca in miglioramenti tecnologici a breve termini, ad esempio, in tecnologie ambientali aggiuntive.
- **Il finanziamento della ricerca:** piccola impresa tende a finanziare l'innovazione con fonti interne. L'avversione al rischio delle banche, la lentezza e i pregiudizi che caratterizzano il modo di analizzare le richieste di credito, e la loro disinformazione.

Le politiche di incentivazione dell'innovazione tecnologica

L'operatore pubblico deve operare per promuovere la capacità innovativa delle imprese, mediante:

- Domanda pubblica, contratti incentivo e contratti di ricerca (green public procurement): la domanda pubblica deve rispettare alcuni requisiti per poter esercitare un ruolo positivo in relazione all'innovazione e alla qualificazione dei processi produttivi, concentrandosi nei settori dove si può ottenere una maggiore ricaduta

tecnologica e sui prodotti più commerciabili. L'operatore pubblico può concludere contratti di ricerca aventi come oggetto sviluppo di specifiche tecnologie innovative, evitando così anche la duplicazione dei costi.

- Sussidi alle imprese: possono essere in conto capitale, in conto interesse o in conto spese di ricerca e sviluppo. Secondo le stime della Commissione Europea, una tassa molto alta su tutte le fonti di energia, escluse quelle rinnovabili, raggiunge solo la metà dell'obiettivo richiesto, l'altra metà può essere raggiunta solo se una sostanziale proporzione degli introiti fiscali è investita direttamente nel risparmio energetico e nei programmi di innovazione. Esistono il FRA (fondo ricerca applicata) e il FIT (fondo innovazione tecnologica).

I processi di sostituzione avvengono più spesso attraverso l'investimento e l'innovazione piuttosto che con la sostituzione degli input produttivi. Le politiche di sussidio sono più efficaci.

Politiche ambientali e commercio internazionale

Il rapporto tra politiche ambientali e commercio internazionale riguarda le possibili distorsioni che le politiche ambientali provocherebbero a livello internazionale, per cui si utilizza il "principio inquinatore pagatore", in modo che non si realizzino barriere al commercio. Tuttavia, ciò non evita l'impatto sul commercio stesso: poiché le condizioni ambientali possono essere differenti da paese a paese, non esiste ragione a priori per cui le politiche ambientali debbano essere identiche. Le differenze negli standard ambientali o nelle aliquote delle tasse per l'ambiente sarebbero di per sé lecite purché rispondano al principio del vantaggio comparato che si viene a determinare nell'ambito di un'economia nazionale (Johnstone, '95). Quando un paese ha un vantaggio comparato in capacità assimilativa dell'ambiente, esporterà merci e prodotti delle proprie industrie la cui produzione presenta processi di inquinamento più elevati.

- Obiettivi: essi devono riflettere la dotazione di risorse di un paese, le sue strutture e le preferenze sociali. Non dappertutto sono uguali.
- Strumenti: per aumentare il potere di mercato delle imprese nazionali l'operatore pubblico può dar vita a un sistema di sussidi indiretti costituiti, ad esempio, dall'applicazione di standard meno restrittivi o da aliquote delle tasse più basse rispetto a quelle che sarebbero richieste per fare fronte ai problemi ambientali. Questi sussidi danno vita al dumping ecologico, cioè la tendenza a mantenere in relazione ai problemi ambientali una bassa pressione legislativa sulle imprese. Esso deriva dall'attività dell'operatore pubblico e influenza i fattori produttivi. Differisce dal dumping economico dove un produttore approfitta di barriere tra i mercati per vendere a prezzi inferiori. L'eco dumping causa l'emigrazione delle imprese verso i paesi dove le normative ambientali sono ininfluenti. Occorre, quindi, che vengano rispettati i principi di non discriminazione (stesse regolamentazioni) e di trattamento nazionale (stesso regime per prodotti interni o importati), previsti negli accordi quali il GATT della WTO.
- Modalità di finanziamento: i trasferimenti alle imprese sono il fattore determinante delle distorsioni commerciali. Se un paese sovvenziona l'acquisto di tecnologie di disinquinamento l'industria trarrà notevoli vantaggi, e ciò in contrasto con il "principio pagatore inquinatore".

Processi di liberalizzazione e globalizzazione dell'economia e beni ambientali

Occorrerebbe distinguere tra beni ambientali nazionali e beni ambientali globali o, comunque, tra inquinamento locale, transfrontaliero e globale (Majocchi, 1995), perché con la globalizzazione si ha a che fare con un mercato unico:

- nessun paese ha diritto di stabilire la politica ambientale ottimale per tutto il mondo;
- nel caso di beni mondiali, si deve ammettere che non appartengono a nessun paese o alla generazione presente.

Nella dichiarazione di Rio de Janeiro del 1992 si sottolinea la necessità di evitare azioni unilaterali riguardanti sfide ambientali al di fuori della giurisdizione del paese importatore: "Nessun paese può decidere da solo a nome del mondo intero, ma allo stesso tempo nessun paese può ostacolare l'utilizzo di decisioni prese sulla base di un contesto multilaterale". Aspetti di interdipendenza:

- Free riding: se un paese effettua unilateralmente delle politiche ambientali volte al controllo delle emissioni, avvantaggia gli altri paesi. Per questo beneficio non riceve nessun compenso. Mi ricorda il free-ridership dell'e-commerce: tu dai informazioni e assistenza che ti costano e poi i clienti vanno ad acquistare da altri che fanno pagare meno, ma non danno assistenza tecnica.
- Leakage: adottando politiche ambientali restrittive si verificherebbe l'aumento dei prezzi interni, con perdite di quote di mercato a vantaggio degli altri paesi.

Politiche ambientali e sviluppo economico

Uno dei problemi riguardanti la globalizzazione dei sistemi economici è dato dal rapporto tra sviluppo economico e ambiente. Il coefficiente di sfruttamento dell'ambiente per unità di prodotto potrebbe decrescere nel tempo, per cui non sarebbe corretto ipotizzare l'esistenza di un valore fisso. La liberalizzazione degli scambi ha un impatto positivo sull'ambiente. Maggiori livelli di reddito permettono processi produttivi meno inquinanti e un minore sfruttamento dell'ambiente. Nel lungo periodo, tra inquinamento e reddito pro capite c'è dapprima una relazione positiva e poi negativa. Meadows invece evidenzia una conflittualità tra crescita economica e protezione dell'ambiente, ipotizzando solo effetti negativi.

Parte terza. Capitolo 11. Lo sviluppo economico sostenibile

Grande rilevanza nel dibattito sulla protezione ambientale è la presunta incompatibilità tra la qualità dell'ambiente e lo sviluppo economico.

I limiti allo sviluppo

Le tesi malthusiane prevedono un contrasto tra andamento lineare della produzione e andamento esponenziale della popolazione. Secondo Malthus, l'aumento della popolazione era alla base della diminuzione del reddito pro-capite e una popolazione incontrollata tende a crescere in progressione geometrica o esponenziale, ma ogni membro avrebbe a disposizione meno terra e risorse, fino ad un livello minimo. Egli non prendeva in considerazione il ruolo importante dell'innovazione tecnologica e l'effetto che questa può avere sullo spostamento della frontiera delle possibilità produttive, trascurando la teoria della transizione demografica che mette in evidenza il processo di diminuzione della popolazione in conseguenza dell'aumento del tenore di vita e dei salari. Le nuove teorie riformulano queste ipotesi:

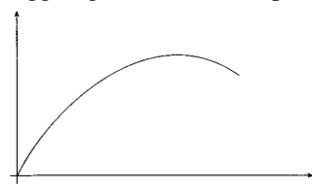
- L'impiego di molte risorse essenziali e la produzione di molti tipi di inquinanti hanno già superato i limiti sostenibili, a cui farà seguito un declino incontrollato della produzione industriale, del consumo di energia e della produzione di alimenti pro-capite. Questo nel '91...
- Questo declino è inevitabile, a meno che non vi sia una revisione complessiva delle politiche dei consumi. Comporta anche, però, un aumento veloce dell'efficienza con la quale materiali ed energia vengono usati.
- Una società sostenibile è ancora possibile.

Fasi:

- 1) Società pre-industriali: tassi di natalità e mortalità alti fanno crescere poco la popolazione.
- 2) Sviluppo economico: tassi di mortalità più bassi, ma natalità elevata.
- 3) I problemi economici inducono le coppie a desiderare famiglie meno numerose (oggi)

Le teorie neoclassiche dello sviluppo

Le tesi precedenti di tipo neomalthusiano non vengono unanimemente condivise. Poiché l'ambiente è un bene superiore, la domanda nei suoi confronti aumenta all'aumentare del reddito, per cui affinché ci sia una elevata qualità dell'ambiente occorre un elevato livello di benessere e tasso di crescita. Sembra che più una società si sviluppa più cerca di salvaguardare l'ambiente. Verifiche empiriche sembrano confermare che i paesi con politiche ambientali migliori siano quelli con un reddito pro-capite maggiore. La tesi è spiegata dal seguente grafico: l'impatto sale, raggiunge un massimo e poi scende. È la curva di Kuznets ambientale:



Sulle x = reddito pro-capite

Sulle y = impatto ambientale pro-capite

Inizialmente l'incremento del PIL, dovuto allo spostamento della forza lavoro dal settore agricolo a quello industriale, causa un aumento dell'inquinamento; poi si sviluppa il terziario e sale la domanda nei confronti del bene ambiente; infine, il terzo fattore è connesso al progresso tecnologico e, quindi, all'introduzione di tecnologie pulite.

In ultima analisi, le contrapposizioni tra neomalthusiani e neoclassici ruotano attorno alla sostituibilità delle risorse della tecnologia.

Lo sviluppo economico sostenibile

Il nuovo modello economico derivato da quanto appena esposto prende in considerazione la compatibilità tra attività economiche e ambiente naturale. Avere una crescita che duri nel tempo è possibile purché si tenga conto dell'interdipendenza tra essi. Il concetto di sviluppo sostenibile comprende anche finalità sociali, di giustizia redistributiva, di equità intergenerazionale. Per sviluppo economico si intende infatti l'insieme delle modifiche riguardanti non solo la struttura economica, ma anche quella sociale e istituzionale: le modifiche sono qualitative e quantitative (PNL). La sostenibilità:

- Integrazione della dimensione economica, sociale e ambientale dello sviluppo.
- Attenuazione degli squilibri tra aree economiche e garanzie per le generazioni future.
- Considerazione dello sviluppo sia a livello globale sia a livello locale.
- Coinvolgere i vari attori costituenti la società nella definizione degli obiettivi e delle priorità da perseguire.

La sostenibilità dello sviluppo economico e la sostituibilità delle risorse

Il riconoscimento che le generazioni future debbano avere le stesse opportunità di quelle presenti comporta una serie di obbligazioni o vincoli intertemporali che possono assumere varie forme e che riguardano il concerto di capitale utilizzato nell'ambito del processo produttivo e la sostituibilità tra i fattori della produzione. In genere lo sviluppo economico dipende dallo stock totale di capitale. La sostenibilità mette l'accento sulla sua composizione (naturale, umano e prodotto) e, quindi, l'equità intertemporale può assumere varie configurazioni:

- utilità non decrescente nel tempo: perché ci sia sviluppo sostenibile il benessere di una data popolazione in termini di utilità dovrebbe essere almeno costante nel tempo e, preferibilmente, crescente. L'utilità o il benessere dipendono dal consumo di beni e servizi e dalla qualità dell'ambiente (Pezzey, 1989).
- Consumo non decrescente nel tempo: si basa sui modelli neoclassici di crescita ottimale. È un'idea restrittiva, dato che gli individui ricavano benessere dal consumo di beni e servizi prodotti (Solow, 1986). Le condizioni in base alle quali il criterio del consumo costante può esser realizzato ruotano attorno a una regola di risparmio detta regola di Hartwick: essa stabilisce che se le rendite ottenute dallo sfruttamento delle risorse esauribili vengono risparmiate e, quindi, investite interamente in capitale riproducibile allora, sotto certe condizioni, il

livello di produzione e consumo rimarrà costante nel tempo. L'idea di Hartwick implica che si abbia una compensazione, ma è basata su ipotesi molto restrittive: l'esigenza che le riserve vengano sfruttate in modo efficiente e che esista sostituibilità tra le risorse non rinnovabili e il capitale umano.

- Stock totale di capitale (ricchezza) non decrescente: questa definizione è connessa con il mantenimento di opportunità e consiste nel permettere alle generazioni future di avere la stessa scelta di quella presente. Molti economisti neoclassici hanno avanzato l'idea che la tecnologia è in grado di allontanare il vincolo delle scarsità di risorse. Infatti, numerosi studi hanno evidenziato che il consumo di risorse per unità di prodotto nazionale lordo è diminuito in maniera considerevole nel corso di questo secolo in molte economie dell'occidente industrializzato.
- Stock di capitale naturale (ambiente) non decrescente: la differenza rispetto alla definizione precedente è che la prima attribuisce importanza a tutto il capitale mentre la seconda evidenzia il ruolo del capitale naturale.

Lo sviluppo sostenibile debole

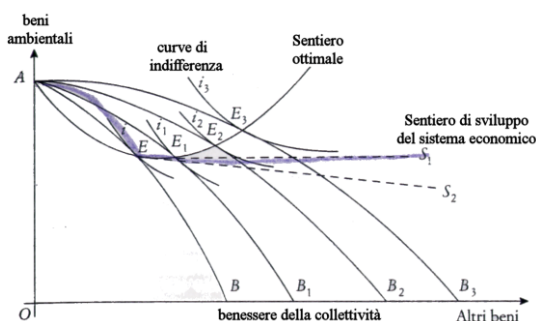
A seconda della possibilità di sostituire le risorse si hanno vari gradi di sostenibilità. Il concetto di sostenibilità debole implica la perfetta sostituibilità tra le varie forme di capitale, quello naturale e quello manufatto, non considerando l'esistenza di servizi vitali svolti dal capitale naturale e non sostituibili dal capitale manufatto. In base a questa interpretazione è lo stock totale di capitale che non deve diminuire. Poiché l'ipotesi principale che sta alla base della sostenibilità debole è che le due forme di capitale siano dei perfetti sostituti, è irrilevante che il capitale naturale diminuisca, purché un ammontare equivalente di capitale prodotto dall'uomo sia in grado di rimpiazzarlo. Occorre assicurare alle generazioni future un flusso di reddito almeno costante. Secondo Solow (1986), supponendo una perfetta sostituibilità tra le varie componenti del capitale, occorre assicurare alle generazioni future un flusso di reddito almeno costante, indipendentemente dalla forma in cui il capitale viene conferito. La società nel suo insieme può migliorare le proprie condizioni mediante lo sfruttamento delle risorse naturali e dei beni ambientali, a condizione che utilizzi i provenienti di tale sfruttamento per costituire uno stock di altri beni. Pertanto, lo stock di beni naturali può diminuire, purché la crescita del capitale prodotto dall'uomo compensi tale diminuzione. L'interpretazione che fa riferimento alla sostituibilità del capitale corrisponde al criterio di efficienza paretiana. Lo stock totale di capitale può aumentare o essere costante; è la composizione che può variare. In prospettiva storica, l'avanzamento tecnologico e la ricerca scientifica hanno determinato la transazione verso nuovi assetti produttivi e organizzativi. In particolare:

- Deindustrializzazione: il declino dei settori tradizionali e l'apparizione di nuovi settori industriali a più alta intensità tecnologica e organizzativa. Il settore secondario e terziario sono diventati sempre più complementari.
- Dematerializzazione del PNL: la riduzione della quantità di materiale per unità di prodotto sembrano esser dati dall'innovazione tecnologica e dallo sviluppo di servizi basati sul fattore lavoro:
 - Minor consumo e minori emissioni dovuti a miglioramenti tecnologici sarebbero compensati dalla crescita complessiva dell'economia.
 - Con la crescita del settore dei servizi, i settori agricolo e industriale di base si riducono solo in termini relativi (% di PIL e forza lavoro occupata) e il consumo in questi settori rimane elevato.
 - Le emissioni inquinanti per le quali si sono osservate riduzioni assolute nei paesi con economie più sviluppate sono tutte regolate da leggi che cercano di limitarle.
- Delinking: è la separazione tra sviluppo economico e inquinamento, grazie allo sviluppo di un settore industriale specifico, quello delle tecnologie per la depurazione e la diminuzione dell'inquinamento.

Lo sviluppo sostenibile forte

In alcuni modelli viene avanzata l'ipotesi di insostituibilità tra le varie forme di capitali e quindi occorre che esse, distintamente, siano mantenute costanti o cresciute. La sostenibilità forte comporta condizioni più restrittive sui trasferimenti intergenerazionali delle risorse naturali. Questa seconda interpretazione pone dunque l'accento sulla conservazione dello stock di capitale naturale quale fattore della produzione per il quale non esistono sostituti.

Asimmetria fra progresso tecnologico e ambiente



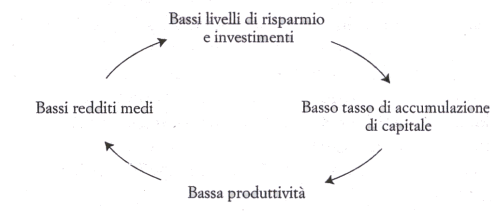
Il progresso tecnologico spinge a sacrificare beni ambientali negli altri beni, mentre nel tratto crescente E_1S si avrà una spinta ad aumentare l'offerta di entrambi i beni. Questi sentieri alternativi sono il risultato più plausibile delle esternalità negative provocate dalle attività di produzione e di consumo le quali determinano un uso eccessivo di risorse ambientali. Il livello minimo di consumo di capitale è la soglia critica da non superare, ma per molte risorse non esistono prezzi, oppure anche quando esistono possono essere imperfetti, quindi è difficile calcolare il degrado del capitale naturale.

Sviluppo economico, povertà e ambiente

I paesi in via di sviluppo (PVS) sono caratterizzati da:

- livelli di reddito pro-capite molto bassi,
- elevati tassi di incremento della popolazione,
- tassi di disoccupazione rilevanti,
- struttura produttiva caratterizzata da quote elevate di occupazione in agricoltura,
- eccessivo sfruttamento delle risorse naturali.

Il circolo vizioso della povertà



In relazione ai problemi di sviluppo nei PVS e al trade off sviluppo-ambiente va considerato un ulteriore elemento: la tendenza a localizzare in questi paesi (raramente per ragioni ambientali) le produzioni maggiormente inquinanti quali la produzione di alluminio, la raffinazione del petrolio etc.

I tassi di crescita della popolazione preoccupano più per il fatto che siano disomogenee tra le diverse aree del mondo, più che per il loro valore assoluto, esattamente come la disparità distributiva del reddito.

Le implicazioni di politica economica: le modifiche strutturali

Uno dei compiti principali della PA è assicurare lo sviluppo sostenibile (come abbiamo visto) e uno stock costante di risorse alle generazioni future, in relazione alla percezione dei bisogni di ogni paese che varia a seconda del contesto economico, istituzionale e sociale. La letteratura indica nell'industrializzazione la strada obbligata da percorrere per eliminare i differenziali di crescita esistenti tra paesi. L'acquisto di tecnologia e l'imitazione dei processi produttivi sono stati gli elementi usati anche dall'Italia per seguire i modelli di sviluppo anglosassoni della rivoluzione industriale. La politica attiva deve agire nei seguenti settori:

- il mercato: dare un prezzo alle risorse che ne sono prive o correggere i prezzi inefficienti, basandosi sia sul costo marginale di sfruttamento sia sul costo marginale della perdita per le generazioni future,
- il progresso tecnologico: permette di aumentare la produttività del sistema economico, di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, di sviluppare nuovi metodi di utilizzo delle risorse e trovare sostituti,
- le realizzazioni di politiche ambientali più efficienti, che anticipino i problemi (prevenire è meglio che curare),
- l'integrazione delle politiche economiche e ambientali, da rivedere sistematicamente per eliminare i disincentivi a favore dell'ambiente,
- la cooperazione tra paesi,
- un nuovo sistema di contabilità ambientale: i danni causati all'ambiente oggi non vengono considerati nel PIL,
- gli indicatori ambientali: informazioni in termini fisici e monetari sui fenomeni ambientali e sullo stato dell'ambiente (l'OCSE ha sviluppato una particolare struttura di indicatori, quali pressione, stato, risposta),
- l'integrazione del PIL mediante le spese difensive: un aggregato che permette di valutare l'impegno della collettività per far fronte agli effetti negativi delle attività di produzione e di consumo (Leipert, 1989),
- l'ammortamento delle risorse naturali mediante i prezzi di mercato: è un ulteriore metodo per correggere il PIL basato sulla detrazione dal PNL dell'ammortamento delle risorse naturali aventi prezzi di mercato.

Nel 1992 a Rio de Janeiro, in occasione della UNCED (una conferenza per l'ambiente e lo sviluppo), fu redatta l'agenda 21, indicante le linee direttrici per lo sviluppo sostenibile del 21esimo secolo. Essa non definisce obblighi vincolanti, né impegni finanziari e tecnologici, ma orienta gli interventi da realizzare per ottenere gli obiettivi da raggiungere. È importante che poi le realtà locali acquisiscano modelli di comportamento economici e normativi.

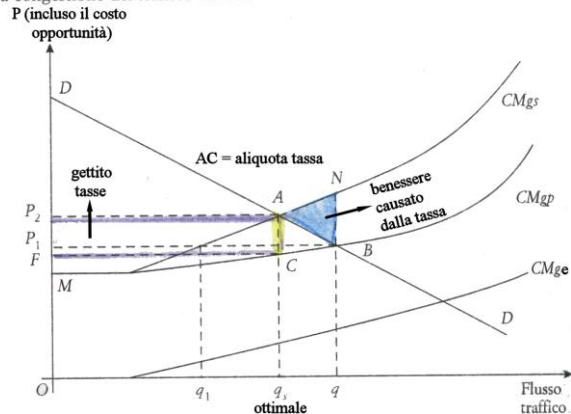
Capitolo 12: la sostenibilità dei centri urbani: congestione del traffico

Sostenibilità a livello ambientale significa conservare il capitale naturale. Ne consegue che il tasso di consumo delle risorse materiali rinnovabili, di quelle idriche e di quelle energetiche non deve eccedere il tasso di ricostituzione. Il tasso di consumo delle risorse non rinnovabili non deve superare il tasso di sostituzione delle risorse rinnovabili sostenibili. Il tasso di emissione delle sostanze inquinanti non deve superare la capacità di assorbimento di tali sostanze.

Nell'ambito delle politiche atte a perseguire la sostenibilità dei centri urbani, rivestono particolare importanza quelle sulle mobilità. Le attività di trasporto sono all'origine di diverse esternalità negative che generano congestione. I problemi di congestione si realizzano in relazione a quei beni (quasi pubblici) per i quali, dopo un certo livello di consumo, la caratteristica di non rivalità viene a cadere, originando un costo opportunità. Le strade godono della caratteristica di non rivalità nel consumo, per cui offrono servizi che sono simultaneamente goduti da più utilizzatori, senza che da ciò derivi una diminuzione del benessere. Per questi motivi si ha l'impossibilità di determinare il prezzo tramite il mercato e occorre quindi che sia l'operatore pubblico a fornirli e finanziarli. Tuttavia, a partire da un dato livello le strade sono caratterizzate da rivalità nel consumo e assumono pertanto le caratteristiche di beni pubblici congestionati.

Poiché gli utenti delle strade considerano solo i costi che sopportano direttamente, e non anche quelli che impongono agli altri utenti (a causa del rallentamento della circolazione), si ha una divergenza tra costo marginale privato e quello sociale. Il tempo perso dalla collettività è un costo esterno: per le imprese è un costo diretto, per le famiglie è un mancato beneficio che sarebbe potuto derivare destinando il tempo ad altre attività. L'equilibrio di mercato (flusso di traffico) ha origine sulla base del costo privato ed è quindi eccessivo, per cui occorre fare sopportare al consumatore il costo sociale delle proprie azioni. Il livello ottimale di uso della strada è quello in cui si verifica l'uguaglianza tra D e Cmg sociale. Si tratta di estendere l'uso della strada fino a quando le risorse, utilizzate per un incremento unitario del loro uso, hanno un valore non superiore al prezzo che l'utente marginale è disposto a "pagare".

La congestione del traffico urbano



x = flusso di traffico

y = costi

CmgP = costi marginali Privati relativi all'uso dei veicoli

D = domanda degli automobilisti = quantità di percorsi che la collettività è disposta ad acquistare ad un dato prezzo

CmgS = costi marginali Sociali

CmgE = costi marginali Esterni causati dagli automobilisti

Gli utenti della strada pagano i costi di uso del veicolo e parte dei costi stradali tramite ad esempio la tassa sui carburanti. L'intersezione tra la curva Cmg P e la D determina la quantità q di trasporto richiesto dalla collettività; questo flusso non corrisponde a un'allocatione efficiente delle risorse poiché si hanno dei costi di congestione e altri costi esterni (Cmg E) che andrebbero fatti sopportare dagli utenti, in modo da determinare il Cmg S del trasporto.

Un costo del percorso basato sul Cmg P comporta che l'aumento del flusso dei veicoli $> q_1$, fa aumentare il costo del flusso veicoli complessivo in misura superiore del prezzo pagato da ogni veicolo addizionale, cioè il costo per ogni $q_1 q$ veicolo è maggiore di p_1 e, quindi, i veicoli addizionali fanno subire al sistema costi più elevati di quelli che realmente sopportano. Pertanto il prezzo unitario dovrebbe essere almeno $= p_2$. Il livello di traffico generato dal mercato non è ottimale e non consente alla collettività di trarre il massimo vantaggio. È invece ottimale q_s , determinato dall'intersezione tra D e Cmg S. Il fatto che $q > q_s$ significa che la collettività è disposta a sopportare un certo livello di congestione in quanto i benefici che i cittadini traggono sono superiori dei costi che sostengono. La q ottimale del flusso si ha quando il prezzo della domanda = valore delle risorse utilizzate per effettuare il percorso. Ne consegue che l'operatore pubblico, determinata la quantità ottimale di traffico, deve attuare un sistema di razionamento che ne impedisca il superamento: ciò può essere realizzato mediante la regolamentazione del traffico, ad esempio imponendo agli utenti, in aggiunta ai costi privati, un prezzo che rifletta i restanti costi sociali che si verificano in corrispondenza del valore ottimo del flusso autoveicolare.

Il costo sociale è costituito anche dai seguenti elementi:

- costi fissi connessi al possesso dell'autoveicolo;
- costi di ammortamento delle spese di costruzione;
- costi variabili e fissi di manutenzione;
- costi di congestione;
- costi dell'inquinamento e impatto ambientale;
- costi variabili connessi al singolo percorso (usura ruote, carburante, lubrificante, pedaggi, tempo etc.): il problema è che gli utenti prendono in considerazione solo questi e trascurano tutti gli altri.

Occorre quindi fare in modo che, attraverso appropriati strumenti, il processo di decisione si basi sul costo sociale, rilevante ai fini di un'allocatione efficiente delle risorse.

Si tratta di ridurre il flusso del traffico a q_s utilizzando ad esempio una tassa ad aliquota \overline{AC} . La tassazione comporta un gettito = all'area $ACFP_2$ e, poiché la riduzione dei costi dovuti alla congestione è $>$ alla diminuzione dei benefici della contrazione del traffico, si ottiene un aumento del benessere pari all'area ABN .

Effetti economici delle esternalità del trasporto

Solo tenendo conto anche dei costi e dei benefici marginali sociali si può realizzare un sistema di trasporto socialmente efficiente. In caso contrario si hanno problemi:

- allocativi: uso eccessivo delle risorse che danneggia soprattutto il trasporto pubblico;
- distributivi: i costi sociali non ricadono immediatamente su chi li genera, ma sono distribuiti su tutti.

Il controllo delle esternalità derivanti dal traffico urbano

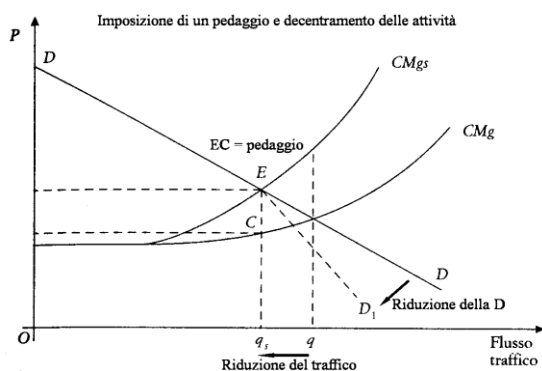
Spesso gli interventi pubblici (omologazione auto poco inquinanti, infrastrutture, introduzione delle marmitte catalitiche etc.) sono controbilanciati dal continuo aumento della mobilità per cui non hanno portato alle riduzioni sperate delle esternalità, a causa del c.d. effetto di ritorno o rebound effect.

La ricerca di una mobilità sostenibile passa necessariamente per la definizione di interventi complessi o articolati, che non si esauriscono all'interno degli usuali strumenti di programmazione e regolazione del settore. Di solito fanno capo a 4 gruppi di interventi che incidono sia sulla D che sull'O di trasporto urbano; sono:

- Pianificazione territoriale: deve essere orientata principalmente a diminuire il bisogno di mobilità
- Interventi infrastrutturali: ad es. costruzione o allargamento strade, infrastrutture di trasporto pubblico, piattaforme per la distribuzione merci => una rete di trasporto pubblico efficiente e affidabile è condizione necessaria per ogni intervento di riduzione del traffico privato
- Interventi economici / fiscali: possono comprendere:
 - Forme di tariffazione della mobilità urbana che vanno dall'istituzione di una tassa di accesso alle aree di traffico limitato, all'adozione di sistemi di identificazione dei veicoli e/o tariffazione automatica (telepass) che differenziano le tariffe in funzione delle zone, delle categorie di utenti
 - Introduzione della tariffazione per la sosta
- Adozione di strumenti amministrativi: standard alle emissioni e di qualità dei carburanti, istituzione isole pedonali, ecc.

Politiche fiscali e tariffarie

- Tasse sull'acquisto di autoveicoli nuovi: dovrebbe essere calcolata in modo da internalizzare gli effetti esterni che essi causano durante l'intero ciclo di vita.
- Tasse di possesso dell'auto: le tasse potrebbero essere differenziate in base all'area di circolazione, al tipo di veicolo, all'età, al tipo di carburante, in modo da collegarle maggiormente all'effettivo utilizzo dei mezzi. Attualmente la tassa di circolazione influenza il numero di veicoli posseduti e, quindi, potenzialmente circolanti e non l'intensità del loro uso, pertanto l'effetto su congestione e inquinamento è limitato.
- Tassa sull'uso dell'auto: l'aumento della tassazione dei carburanti dovrebbe determinare a breve termine una diminuzione della D e, a lungo termine, modificare la scelta degli automobilisti nell'acquisto dell'auto e quindi incentivare i produttori a trovare soluzioni tecnologiche meno inquinanti.
- Pedaggio per uso strada: è uno degli strumenti che permette di internalizzare gli effetti esterni in modo ottimale; essa consiste nel far pagare agli utenti della strada il costo marginale sociale di utilizzo della stessa e non i costi di realizzazione e mantenimento della capacità stradale. Però l'incapacità di imporre un pedaggio corretto in ogni momento e in ogni luogo produce un risultato insoddisfacente. Pertanto il road pricing può essere configurato come diritto di accesso e in questo caso costituisce una tariffa unica di facile gestione che, però, si discosta dal costo marginale sociale. Alternativamente può essere configurato come una tariffa differenziata in funzione della distanza, del percorso, dell'orario e dei periodi di picco della D di mobilità, del veicolo usato.



\overline{EC} = ammontare pedaggio = $C_{mg} S - C_{mg} P$ (nel punto di ottimo); esso dovrebbe determinare una diminuzione del livello del traffico da q a q_s => diminuzione centralità urbana e aumento del decentramento delle attività urbane. La scelta di decentrare alcune funzioni urbane avrebbe la conseguenza di inclinare la parte di domanda all'esterno di q_s in quanto una parte della popolazione originaria si orienta verso alternative diverse rispetto al centro urbano. Questo effetto trova riscontro nello spostamento che hanno avuto in molte città le funzioni amministrative, i servizi alle persone e la grande distribuzione.

- Tariffe di parcheggio: la tariffazione della sosta si configura come un prezzo per l'uso delle strade a fini di parcheggio e perciò è uno strumento che permette di ridurre la D di utilizzo delle strade e quindi la congestione. In assenza di tasse sull'uso delle strade il traffico di attraversamento (quello che non trova origine o destinazione entro un determinato centro urbano e che contribuisce alla congestione) non risulta colpito da alcuna limitazione dato che evita la sosta. L'introduzione di tariffe per il parcheggio potrebbe causare

distorsioni. Vi è l'esigenza di combinare l'uso delle tariffe di parcheggio col road pricing. Se la tariffa per la sosta è calcolata in modo da adeguare nelle varie ore del giorno l'offerta di parcheggio con D, l'effetto sul traffico si eserciterebbe in due modi: da un lato si elimina la circolazione inutile di coloro che cercano parcheggio, dall'altro, poiché nelle zone più frequentate è probabile che la tariffa sia più elevata, molti utenti sostituiranno i mezzi privati con quelli pubblici.

- Lo scambio dei permessi di circolazione: fa riferimento al sistema dei certificati di inquinamento, che assicurano agli automobilisti il diritto di percorrere un determinato numero di chilometri evitando che risultino superiori ad un dato standard consentito.

Gli interventi non price

Esempi: targhe alterne (poco efficienti), divieti di sosta, limiti di velocità, divieti di accesso, chiusura dei centri storici, orari di scarico merci, etc. e razionamento degli accessi al centro urbano in generale. In Italia il PUT (Piano urbanistico del traffico) è uno strumento di breve periodo finalizzato a conseguire il miglioramento delle condizioni della circolazione e della sicurezza stradale, l'inquinamento acustico e atmosferico e il contenimento dei consumi.

Il miglioramento delle infrastrutture stradali

La pianificazione del traffico delle città europee è stata di gran lunga orientata a potenziare le infrastrutture stradali e a migliorare la gestione ingegneristica del traffico:

- Consumo di nuove risorse naturali
- Il c.d. paradosso di Down e Thompson in base al quale viene ipotizzato che la costruzione e l'allargamento di una infrastruttura stradale caratterizzata da buon servizio di trasporto pubblico e congestione possa diminuire la velocità di circolazione.

La crescita dell'offerta di infrastrutture provoca dunque la proliferazione dei flussi di traffico privato con l'effetto, nel medio periodo, di riprodurre nuove situazioni di congestione. Di solito, viene ipotizzato che in conseguenza della costruzione della strada non si abbia un aumento del traffico, ma la riduzione della congestione.

Il miglioramento dell'efficienza dei veicoli

Se a causa dell'aumento della mobilità il numero di chilometri percorsi è destinato ad aumentare, affinché l'inquinamento totale diminuisca occorre che l'inquinamento per chilometri diminuisca in modo maggiore. Si è verificato un interesse crescente nei cfr. del veicolo elettrico come soluzione all'inquinamento.

La diversione modale della domanda: l'incentivazione del trasporto pubblico

L'aumento del costo d'uso dell'auto sembra costituire il provvedimento più idoneo in grado di favorire l'uso del trasporto pubblico. In realtà l'aumento andrebbe accompagnato da interventi atti a migliorare e incentivare l'uso del servizio pubblico. Le difficoltà che si incontrano risiedono nel finanziamento e nella determinazione delle tariffe. Il metodo del full costing (far ricadere tutti i costi sul prezzo), per esempio, porta a una condizione di svantaggio nei cfr. del settore privato, per questo al trasporto pubblico dovrebbe esser applicato un prezzo inferiore al costo marginale.

Capitolo 13. La gestione del suolo

Utilizzo del suolo

Alcuni usi possono alterare la capacità futura del suolo di offrire servizi. In relazione a questi usi esso può essere considerato sia come superficie, sia come ecosistema. Nel primo caso, si impone la scelta della sua ripartizione spaziale nelle diverse forme di utilizzo: urbanistiche, agricole o naturalistiche; nel secondo caso, l'uso del suolo comporta la conservazione delle sue priorità, per cui ci si deve confrontare con dei fenomeni di inquinamento o di erosione. In entrambi i casi si hanno esternalità che impediscono al mercato di operare efficientemente.

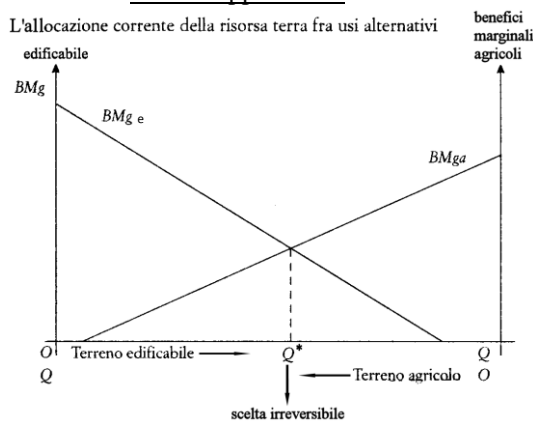
- Suolo come superficie: l'aspetto più notevole di utilizzo del suolo è connesso con la crescita dei centri urbani. Questo uso è normalmente irreversibile e quindi compromette gli usi non urbani.
- Suolo come ecosistema: la gestione del suolo come ecosistema riguarda la conservazione e il miglioramento delle proprietà e delle caratteristiche in rapporto alle varie funzioni che gli sono proprie (es.: capacità di assimilare i rifiuti).

L'uso ottimale del suolo

In assenza di costi d'uso, dovrebbe avere luogo fino a quando i costi sociali marginali, sopportabili per usufruire dei servizi che da esso si ottengono, risultano uguali ai benefici marginali sociali. In realtà esistono particolari usi che possono alterare la natura dei servizi disponibili in futuro e modificare le opportunità di consumo, per cui occorre prendere in considerazione anche il costo d'uso. Nel caso di allocazione intertemporale della risorsa occorre considerare due tipi di servizi:

- un flusso di servizi indistruttibili, costanti nel tempo, indipendenti dall'attività economica alla quale il servizio è assegnato e che è associato alla presenza di spazio;
- un flusso di servizi dipendenti dall'uso al quale lo spazio è assegnato (coltivazione, trasporto etc.).

Il flusso di questi servizi varia nel tempo a seconda delle modalità d'uso dello stock. Ogni decisione di trasformare l'utilizzo del suolo deve tener conto dell'impatto che il cambiamento avrà sui benefici futuri e pertanto occorre considerare il costo opportunità.



Bmg_E = benefici marginali Edilizi;

Bmg_A = benefici marginali Agricoli.

Se non prendiamo in considerazione gli effetti dell'attuale allocazione sui benefici del consumo futuro, allora l'uguaglianza tra Bmg_E e Bmg_A individua la quantità Q^* di suolo che deve passare dall'utilizzo agricolo a quello edilizio, mentre la quantità $Q - Q^*$ rimane utilizzata secondo la destinazione originaria agricola. Tuttavia, il cambiamento di utilizzo da parte dello stock della risorsa ha un effetto irreversibile, dato che la quantità Q^* non può più essere utilizzata per fini agricoli. Per contro la quantità $Q - Q^*$ potrà essere adibita in futuro ad uno dei due possibili utilizzi. L'allocazione di OQ^* unità di terreno a scopi edificabili può non essere ottimale se nel futuro verrà richiesta, per scopi agricoli, una quantità di terreno maggiore di $Q - Q^*$.

I cambiamenti nell'uso del suolo: il processo di urbanizzazione

I prezzi di mercato privilegiano utilizzi privati rispetto a quelli pubblici. I fattori che hanno determinato la crescita urbana sono:

- principalmente la localizzazione dei mercati,
- la crescita della popolazione,
- la presenza di economie di agglomerazione.

La rendita fondiaria è certamente uno degli elementi che è alla base delle trasformazioni nell'uso del suolo. La formazione dei prezzi viene spiegata facendo riferimento alla domanda e all'offerta di suolo. Le condizioni per la formazione di una rendita sono date dalla presenza di una curva di offerta anelastica e una curva di domanda che esprime la disponibilità a pagare un prezzo superiore al prezzo di produzione. Le ragioni per le quali si è disposti a pagare un prezzo superiore a quello di pura produzione sono da ricercarsi in vari fattori, prevalentemente la fertilità del terreno (Ricardo, 1817) e la sua localizzazione in rapporto ai mercati (Von Thunen, 1826). La rendita ha un carattere differenziale: differenza di rendimento rispetto alle terre meno fertili o più distanti. I valori del suolo sono più elevati in prossimità del centro urbano. Il suolo collocato distante viene destinato a utilizzi agricoli. Il miglioramento dell'accessibilità favorisce l'urbanizzazione estensiva piuttosto che quella intensiva: la PA deve puntare a limitare l'allargamento dei confini urbanistici per migliorare la situazione. Il costo di riedificazione assicura che l'uso del suolo cambierà solo quando sarà economicamente conveniente sostituire gli edifici esistenti. L'unico uso alternativo, quello agricolo, comporta dei costi molto elevati, dovuti allo sgombero del terreno e alla sua rigenerazione.

La zonizzazione rappresenta uno dei più importanti strumenti di regolazione dell'uso del suolo. Viene realizzata mediante i piani urbanistici dall'operatore pubblico. Il trasferimento dei diritti volumetrici o di edificabilità sono un tentativo dell'operatore pubblico di porre rimedio agli insuccessi dei sistemi tradizionali di politiche dei suoli, prevedendo incentivi per i proprietari delle aree che ricevono (receiving areas) l'edificazione e rendendo conveniente così lo spostamento anche alle aree che cedono (sending areas).

Capitolo 14: la gestione delle risorse idriche e dei servizi idrici
14.1 Il ciclo naturale dell'acqua e l'allocazione delle risorse idriche

L'acqua è la sostanza di gran lunga più diffusa e fino a pochi decenni fa tanto abbondante da essere considerata una risorsa libera, non dotata di valore di scambio, se non in particolari condizioni. Di recente si è posto il problema della scarsità, verificandosi uno squilibrio fra la domanda e l'offerta, imputabile principalmente a due fattori:

- L'incremento del fabbisogno idrico conseguente allo sviluppo economico e alla crescita demografica.
- L'aumento degli effetti dannosi sulla disponibilità di acqua dovuti alle attività dell'uomo che ne compromettono la capacità futura di ottenere una certa qualità e in quantità sufficiente a soddisfare la domanda per vari usi.

La gestione delle risorse idriche è un problema distinto da quello della gestione dei servizi idrici. Il primo consiste nel ripartire la risorsa fra usi diversi e, in questo caso, occorre fare in modo che i benefici marginali derivanti dall'uso delle risorse idriche siano uguali per tutti gli usi potenziali. La gestione dei servizi, invece, ha a che vedere con la loro efficienza. Per definire lo schema allocativo ottimale occorre avere informazioni sulla domanda e offerta in relazione ad ogni uso: occorre perciò che l'operatore pubblico provveda a stimare le curve di domanda, in modo da ottenere la disponibilità a pagare in relazione ai diversi usi dell'acqua. In Italia, in assenza di prezzi di mercato e di stime delle curve di domanda, è la legge 36/1994 (legge Galli) che definisce i criteri per l'allocazione delle risorse e cioè quali usi privilegiare. Essa disciplina l'impiego delle risorse idriche nei suoi aspetti di prelievo, uso e restituzione. La legge disciplina l'acqua quale risorsa da tutelare, secondo modalità di impiego tese al risparmio e fissa alcuni principi generali da osservare nel soddisfacimento della domanda idrica per usi concorrenti. Spetta all'autorità di bacino il compito di definire e aggiornare periodicamente il bilancio idrico diretto e assicurare l'equilibrio tra le disponibilità di risorse reperibili o attivabili nell'area di riferimento e i fabbisogni per i diversi usi. A tale scopo l'autorità di bacino adotta le misure di pianificazione dell'economia idrica in funzione degli usi cui sono destinate le risorse. Nel fare questo il regolatore tiene conto di alcuni criteri specifici: ad esempio la legge afferma la concezione solidaristica della risorsa acqua e che ogni uso del bene deve essere finalizzato alla salvaguardia delle aspettative e dei diritti delle generazioni future. Per le priorità d'uso dell'acqua (consumo umano, deflusso minimo vitale e uso agricolo) per il soddisfacimento della domanda la legge fa riferimento al concetto di fabbisogno che consiste in un coefficiente tecnico (litri/persona/giorno, metri cubi/ettaro) definito su base di alcuni parametri locali (clima, reddito medio pro capite) e poi applicato alla ricerca dell'equilibrio nel bilancio idrico. Alle autorità di bacino competono sempre le decisioni riguardanti l'allocazione delle risorse idriche in base alle priorità definite dalla legge.

14.1 Fallimento del mercato e dell'operatore pubblico nel settore delle risorse idriche

Anche se il mercato fosse in grado di ripartire le risorse idriche tra i vari usi, di fatto ci sono molte imperfezioni che non permettono una divisione efficiente. Esse riguardano sia la risorsa acqua, sia i servizi volti alla sua gestione e sono:

1. La natura dell'acqua, quale bene pubblico e di mercato
2. La presenza di monopoli naturali nel settore dei servizi idrici, aziende municipalizzate, concessionarie o gestite direttamente in economia
3. Diseconomie esterne dovute all'inquinamento delle acque
4. Carenza di informazioni in relazione alla disponibilità di acqua

Altre imperfezioni sono causate dall'operato pubblico, come ad esempio i prezzi politici applicati al settore agricolo.

14.3 La gestione dei servizi idrici

La disponibilità di risorse idriche è costituita da diverse componenti: quella per usi civili, agricoli industriali e ricreativi. Si ritiene che l'attuale disponibilità di acqua non sia sempre in grado di soddisfare tutti, in particolare esiste conflittualità tra usi ricreativi, industriali e agricoli. Ciò è dovuto a diversi fattori: scarsità dell'acqua, carenza di infrastrutture, insufficiente sviluppo dei servizi e un uso dissipativo del tentativo di far fronte ai problemi di scarsità delle risorse. In relazione a ciò esistono due tipi di interventi: il primo ha come obiettivo di aumentare la disponibilità di acqua in un certo periodo ed in un certo luogo, mediante la predisposizione di opere di tipo ingegneristico, il secondo cerca di ridurre il consumo dell'acqua con un razionamento preventivo o un aumento del costo di approvvigionamento pagato dagli utenti. In entrambi i casi è indispensabile l'azione di un regolatore che decida le modalità e i livelli di intervento opportuni per risolvere i conflitti generati da tale scarsità. In Italia i servizi idrici sono gestiti direttamente dall'operatore pubblico; il problema è che la loro organizzazione è molto frammentata, senza una visione integrata del ciclo economico dell'acqua. La frammentazione si riflette sui costi del servizio idrico, soprattutto nel caso in cui esso è caratterizzato da economie di scala o di integrazione verticale o di produzione congiunta. Nel determinare l'efficienza dei servizi è rilevante l'aspetto tecnologico, in particolare l'esistenza o meno di economie di scale e di economie di scopo, che determinano rispettivamente le dimensioni minime efficienti che ogni gestore di servizio dovrebbe avere, e i vantaggi di una produzione integrata (verticalmente / orizzontalmente) rispetto ad una produzione specializzata monoservizio. Le economie di scala sono significative nelle fasi alte del ciclo (captazione, adduzione, distribuzione) e scarsamente rilevanti nelle fasi basse (depurazione e smaltimento). Ciò spiega i casi di concentrazione nelle prime fasi e di frammentazione delle gestioni nelle fasi basse del ciclo. Economie di scopo. Le economie di integrazione verticale si hanno quando l'ente produce uno o più servizi di diverso tipo, integrati verticalmente (es: la distribuzione dell'acqua potabile e la raccolta di acque reflue). Il costo medio di produzione DIM è, pertanto, il servizio potrebbe essere realizzato in modo efficiente da gestori verticalmente integrati. In aggiunta a queste, si possono verificare economie di produzione congiunta, che si hanno quando per tutti gli output il costo della produzione congiunta è minore del costo della produzione separata di ciascun output. Per ottenere maggiore efficienza a uno stesso operatore dovrebbero essere

affidate fasi di produzione afferenti a cicli diversi. Es: la fase dello smaltimento dei fanghi di depurazione potrebbe essere effettuata congiuntamente a quella di incenerimento dei rifiuti solidi.

14.4 Costo dell'acqua e struttura delle tariffe

A determinare il costo sociale dell'acqua concorrono diverse voci raggruppabili in due categorie: costi industriali di produzione e costi esterni. I costi industriali sono dati dai costi di realizzazione delle diverse fasi del ciclo idrico (captazione, adduzione, distribuzione, raccolta, trattamento, smaltimento delle acque reflue e dei fanghi) e dai costi di gestione delle risorse. Tra i costi esterni assumono rilevanza quelli ambientali riguardanti l'inquinamento delle acque o l'impatto sul paesaggio dovuto alla permanenza di deflussi ridotti, dighe, rischio idraulico. La valutazione dei costi esterni è uno dei nodi critici nella definizione del costo delle risorse: si tratta della determinazione delle tariffe pagate dall'utente all'ente gestore dei servizi e dei canoni pagati dall'ente gestore all'apparato pubblico. Determinato il costo totale d'uso dell'acqua, occorre provvedere alla sua copertura finanziaria. La soluzione ottimale, in teoria, è quella di fare in modo che ogni utilizzatore sia tenuto a pagare i costi marginali complessivamente generati. Ogni utilizzatore potrebbe valutare autonomamente la convenienza di usare acqua, o di adottare tecnologie che ne rendano più efficiente l'uso, o riducano l'inquinamento. In pratica, il sistema di determinazione delle tariffe certe può soddisfare anche esigenze di equità e comunque deve permettere di reperire risorse finanziarie per la realizzazione degli investimenti nel settore dell'acqua. La struttura delle tariffe può assumere diverse configurazioni: tariffazione forfettaria, tariffazione volumetrica uniforme; tariffazione binomia con una parte fissa (allacciamento) e una variabile (in funzione dei consumi). Tariffazione a blocchi dove la parte variabile può crescere o decrescere rispetto al consumo; tariffe in funzione della domanda giornaliera o stagionale. In genere per l'acqua potabile sono adottate tariffe binomie, mentre per il servizio di depurazione e fognatura si ricorre a tasse di scopo, alle volte correlate ai consumi di acqua.

14.5 La regolamentazione dei servizi idrici

Di solito l'apparato pubblico interviene per regolamentare la struttura del mercato, le tariffe e la qualità delle risorse idriche. La regolamentazione del mercato è uno degli obiettivi dell'intervento pubblico e consiste nel modificare la struttura monopolistica del settore incentivando la concorrenza. Ciò è realizzabile nel caso di contendibilità dei mercati, separando la gestione della rete da quella dell'erogazione dei servizi. Tuttavia i servizi idrici sono poco contendibili, questo limita la possibilità di ricorrere a forme di concorrenza. Per quanto riguarda la determinazione delle tariffe, la regolamentazione dei prezzi delle imprese che gestiscono i servizi può avvenire in base a diversi criteri:

- Cost plus: consiste nel far variare la tariffa in ragione di un incremento dimostrabile dei costi sopportati. Tuttavia, a causa dell'asimmetria informativa riguardante i costi di produzione, l'ente regolamentatore non è in sempre in grado di accertare le determinanti della variazione dei costi.
- Rate of return: il criterio è basato sul tasso di profitto dell'impresa e fa sì che questa fissi i prezzi in modo che il ricavo sia tale da coprire la somma dei costi variabili e degli ammortamenti, oltre a una quantità di profitto predeterminata, calcolata su capitale investito. La tariffa è $T = k + \pi + cg$, considerando: k = capitale investito da ammortizzare, π = rendimento del capitale investito, cg = costi di gestione. Anche in questo caso sono notevoli i problemi informativi: occorre conoscere i costi di investimento e di gestione.
- Price cap: in base ad esso la variazione della tariffa avviene sulla base dell'indice dei prezzi al consumo diminuito di un tasso di produttività X garantito ex ante (tasso di crescita della produttività che il gestore si impegna a conseguire): $P_t = P_{t-1}(\text{variazione } P-X)$ cioè il prezzo applicato al servizio fornito è uguale al prezzo applicato nel periodo precedente, adeguato all'andamento dei prezzi meno l'incremento di produttività sotto forma di minor prezzo di servizio. Con questo metodo l'impresa è incentivata a ridurre i costi di gestione. Se il gestore aumenta la propria produttività ad un certo tasso maggiore di x , esso può godere di minori costi e quindi maggiori profitti. Se non riesce a raggiungere x avrà profitti minori o incorrerà in una perdita ma in nessun caso potrà aumentare le tariffe al di sopra di quanto previsto dal price cap.
- Qualità risorse: la regolamentazione dei prezzi deve essere affiancata da un controllo efficace della quantità dei servizi erogati. Il problema della qualità è legato a quello degli investimenti, poiché miglioramenti di qualità dipendono da investimenti addizionali in rete. Occorre quindi tenere conto dei progetti di investimento previsti attraverso una specificazione (da parte del concedente servizio) sugli investimenti necessari, o chiedendo alle imprese concessionarie di presentare il proprio piano di investimenti.

14.6 La regolamentazione dei servizi idrici in Italia

Per quanto riguarda la gestione dei servizi idrici una norma di carattere innovativo è stata la legge Merli del 1976 che ha cercato di realizzare una effettiva pianificazione idrica, basandola sui seguenti aspetti:

- Disciplina degli scarichi e criteri di utilizzazione
- Organizzazione dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione
- Creazione di piani regionali di risanamento delle acque
- Rilevamento delle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque

Per quanto riguarda le norme più recenti è doveroso ricordare la legge Galli del 1994 che riordina la materia e si pone l'obiettivo della gestione integrata in ambiti ottimali dei servizi del settore mediante un servizio idrico integrato secondo tre principi cardine:

- I nuovi servizi devono essere organizzati sulla base di ambiti territoriali ottimali (ATO) definiti nel rispetto dell'unità dei bacini idrografici, nel contempo, di dimensioni in grado di permettere una gestione ottimale sul piano della specializzazione tecnologica e della capacità di investimento; tale delimitazione spetta alle regioni;
- In ogni ATO, il servizio idrico integrato deve gestire in maniera unitaria il ciclo completo dell'acqua, dalla captazione, alla distribuzione, alla fognatura fino alla depurazione in capo a un unico soggetto gestore per ATO
- I soggetti gestori il Servizio idrico integrato devono attuare una gestione imprenditoriale dello stesso, con l'obbligo del raggiungimento dell'equilibrio economico – finanziario e con tariffe aventi natura di corrispettivo del servizio fornito.

Capitolo 15: La gestione dei rifiuti solidi

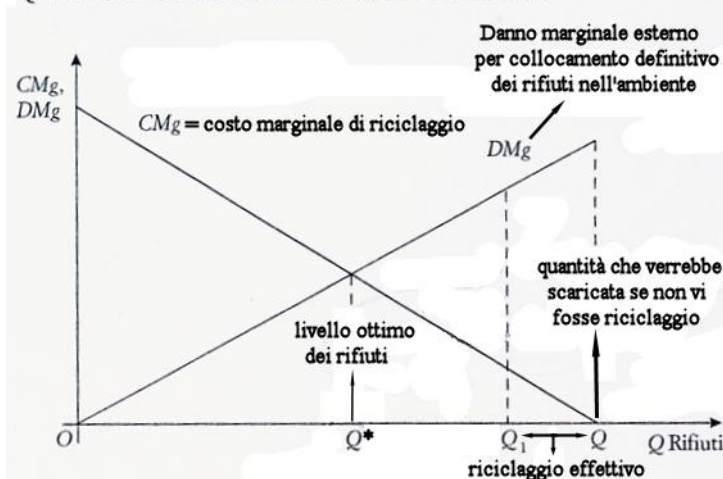
15.1 La gestione integrata dei rifiuti

La gestione dei rifiuti solidi è uno dei più importanti problemi di politica ambientale comune. Per farvi fronte vi sono diverse soluzioni: dalla discarica controllata, termodistruzione, compostaggio, recupero, riciclaggio. In Italia per le discariche controllate negli ultimi anni sono state delineate strategie di intervento tendenti a prevenire la formazione dei rifiuti per diminuire lo smaltimento a valle del processo produttivo. Ciò è stato perseguito favorendo materiali e tecnologie produttive in modo da produrre una minore quantità, promuovendo forme di smaltimento migliori da un punto di vista economico ambientale, incentivando il riciclaggio e un approccio di natura preventiva. Si cerca di eliminare il problema alla fonte, intervenendo sul processo produttivo o sulla composizione dei fattori produttivi o sulla funzione di consumo. La politica dei rifiuti lascia così il posto ad una politica di gestione integrata dei rifiuti, non basata sulle fasi di raccolta e smaltimento, bensì sull'intero processo di produzione e consumo dei beni. Per gestione integrata si intende una politica volta al coordinamento delle fasi di raccolta e di smaltimento in un sistema in grado di realizzare obiettivi di autosufficienza e auto smaltimento. I rifiuti solidi contribuiscono all'inquinamento e costituiscono una sottrazione di risorse al flusso economico. In entrambi i casi si ha un costo che non viene sopportato (o solo parzialmente) da coloro che producono i rifiuti.

15.2 La quantità ottimale di rifiuti da smaltire

Il bilancio tra costi e benefici deve essere alla base delle politiche di gestione dei rifiuti. Lo smaltimento dei rifiuti non è altro che una fase del ciclo di vita del prodotto, per cui la scelta della decisione di una tecnologia di smaltimento deve essere valutata nell'ambito dell'intero processo produttivo. Cercare un'ottimalità rispetto ai criteri tecnici è insoddisfacente: occorre tradurre i vari impatti in termini omogenei, ciò porta ad un'analisi di costi – benefici.

Quantità ottimale di rifiuti da collocare nell'ambiente



Il grafico rappresenta la determinazione del livello ottimo di inquinamento, applicato al caso dei rifiuti solidi. La curva CM_g è il costo marginale di riciclaggio o riduzione dei rifiuti alla fonte, ossia i costi che bisogna sostenere affinché i rifiuti non vengano collocati nell'ambiente in via definitiva. La curva DM_g è l'andamento del costo marginale esterno, cioè il danno causato dal collocamento definitivo dei rifiuti nell'ambiente (operazione di smaltimento). Il livello ottimo di rifiuti da collocare nell'ambiente è Q^* , dove i benefici marginali della riduzione dei rifiuti (cioè danni marginali evitati) sono uguali al costo marginale che occorre sostenere per prevenire la loro collocazione finale nell'ambiente. Q_1 è l'ammontare dei rifiuti che verrebbe prodotto

rispetto all'ottimo. Il segmento QQ_1 è l'ammontare di riciclaggio e riduzione di rifiuti alla fonte effettivamente realizzato (essendo Q la quantità di rifiuti che verrebbe scaricata definitivamente nell'ambiente senza riciclaggio o riduzione alla fonte). Ipotesi: senza la regolamentazione pubblica QQ_1 è il livello ottimo di riciclaggio o riduzione alla fonte. Occorre quindi un intervento pubblico che, tenuto conto dei costi / benefici sociali, incentivi il riciclaggio o la riduzione alla fonte di un altro ammontare di rifiuti pari a $Q_1 - Q^*$.

15.3 Strumenti per la gestione dei rifiuti

La gestione dei rifiuti solidi è normalmente attuata tramite: divieti, autorizzazioni allo smaltimento, tasse sui rifiuti urbani, tasse sui prodotti e materie prime, depositi su cauzione, crediti al riciclaggio, sussidi alla raccolta differenziata, tariffe per l'uso dei servizi di igiene urbana, etc. Poco usati sono i permessi negoziabili e i sistemi volontari di regolazione della produzione dei rifiuti. Gli strumenti sono però poco utilizzati a causa di alcuni problemi di applicabilità:

- l'impiego è poco adatto per interventi nel campo di rifiuti tossici e nocivi;
- il loro uso può causare un aumento dello smaltimento illegale dei rifiuti;
- i rifiuti sono costituiti da sostanze eterogenee per le quali la sola modificazione dei prezzi può non risultare efficiente.

15.4 La gestione dei rifiuti urbani: soluzioni a confronto

La scelta dei metodi di smaltimento dei RSU comporta problemi: tecnici, economici, politici. Il vero problema non sembra di tipo tecnico bensì economico e politico. La localizzazione degli impianti suscita di solito reazioni da parte delle collettività locali in quanto vengono recepitati come elementi rischiosi per la salute e che agiscono negativamente sul valore delle proprietà immobiliari limitrofe. La percezione del rischio è espressa con gli acronimi LULU (Locally unwanted land use, uso del territorio non voluto, che indica l'oggetto del contrasto e gli impianti di trattamento usati) e NIMBY (not in my back yard, non nel mio giardino, che ha a che fare con gli attori).

Analizziamo le varie soluzioni:

- Discarica controllata: è il sistema di trattamento più conveniente. Il prezzo definito sul mercato per questa destinazione dei rifiuti è basso, tale da non riflettere le scarsità ambientali, né da consentire di internalizzare i costi esterni derivati da questo tipo di smaltimento.
- Compostaggio: presenta notevoli costi di gestione e difficoltà in relazione alla collocazione del compost. In alcuni casi non è neppure conveniente trasportare il compost in mercati lontani dal centro di produzione a causa del valore molto basso. Il mercato del compost sembra comunque essere in espansione, grazie a una migliore cultura degli utilizzatori, alla presenza di nuovi operatori e alla migliore qualità del prodotto.
- Incenerimento: con recupero di calore è la tecnologia più costosa in termini di spese di investimento. I ricavi derivanti dalla vendita di energia prodotta sono a volte troppo esigui per compensare i maggiori costi di investimento e di esercizio, poiché le quantità recuperate sono molto modeste. È però la tecnologia più promettente per ridurre i costi sociali.
- Raccolta differenziata e riciclaggio: è a tutti gli effetti un processo di smaltimento dei RSU. Essa consente una preselezione dei rifiuti a monte, favorendo il recupero di tutti quei materiali che possono essere riutilizzati previo un minimo trattamento. I vantaggi sono costituiti principalmente dalla riduzione della pericolosità e della quantità dei rifiuti da smaltire e dalla possibilità di recupero del materiale e/o dell'energia. Gli svantaggi sono legati agli alti costi e in alcuni casi alla mancanza di mercato per i prodotti recuperati, anche se in genere i sistemi di raccolta differenziata dei rifiuti urbani, comprese le raccolte a domicilio, hanno costi minori della somma del costo medio di raccolta del rifiuto indifferenziato più lo smaltimento evitato in discarica.

15.5 Lo smaltimento dei RSU e i servizi di igiene urbana

La gestione dei RSU è di solito attuata direttamente dall'operatore pubblico mediante i servizi di igiene urbana. Il problema riguarda il loro finanziamento: se provvedervi mediante imposte generali, tasse specifiche, tariffe o prezzi di mercato. Il finanziamento potrebbe essere funzione della natura del servizio. Il sistema di igiene urbana comprende sia la raccolta sia lo smaltimento. La raccolta si configura come servizio individuale privato i cui benefici sono goduti individualmente dal singolo; lo smaltimento ha carattere collettivo, perché risponde alle esigenze di bene pubblico (benefici a vantaggio della collettività). In alcuni casi il servizio assume prevalentemente carattere pubblico e i pagamenti hanno carattere forfettario; in altri casi i servizi hanno rilevante componente privata per cui le tasse o tariffe sono usate per influire sulla produzione di rifiuti. Il sistema delle tariffe deve essere commisurato ai servizi effettivamente ricevuti o a parametri che rappresentino in modo adeguato la quantità di rifiuti smaltiti. Esse possono essere variamente configurate:

- Tariffe forfetarie: hanno il vantaggio della semplicità ma sono poco accettabili sul piano dell'equità e non forniscono adeguati incentivi alla riduzione alla fonte dei rifiuti generati. La soluzione più semplice sarebbe adottare una tariffa o tassa fissa pro capite o per famiglia. Questo sistema non fornisce all'utente una rappresentazione adeguata dei costi che egli provoca e quindi non comporta alcun incentivo al contenimento dei RSU alla fonte. Le tariffe uniformi redistribuiscono reddito dalle aree popolari e a quelle abitate da classi medio/alte.
- Tariffe parametriche: un metodo migliore consiste nel ricorrere a tasse specifiche o a tariffe rapportate a parametri ritenuti rappresentativi del flusso di rifiuti. Questa soluzione permette agli utenti di pagare in funzione della quantità di rifiuti prodotti. I parametri sono reddito, consumi di energia, acqua, ... in Italia anche la superficie dei locali.
- Tariffe volumetriche o a peso: la soluzione migliore consiste nel collegare le tariffe con la quantità di rifiuti prodotta. Ciascun utente paga una quota corrispondente ai costi di cui è responsabile. Ai fini ambientali tale metodo offre un meccanismo di incentivazione maggiore, anche se incontra notevoli difficoltà pratiche a causa del costo di misurazione delle quantità di rifiuti effettivamente prodotti. Dal punto di vista ambientale svolge il ruolo di una tassa ambientale, cioè colpisce e tende a disincentivare la produzione dei rifiuti. È suggerita l'adozione di tariffe binomiali costituite da un abbonamento fisso al servizio e da una parte proporzionale ai rifiuti conferiti.
- Tassa per il conferimento dei rifiuti in discarica: per stimolare una diminuzione dell'uso delle discariche a vantaggio di tecniche meno inquinanti e meno dissipative di risorse, questa tassa è uno dei rimedi proposti più spesso. L'importanza della tassa è data dall'aumento dei prezzi relativi determinato dal prelievo, il cui principale scopo è il disincentivo delle attività nocive all'ambiente. L'effetto complessivo voluto è quello di ridurre l'impiego delle discariche e aumentare altre forme di smaltimento. Se l'obiettivo dell'operato pubblico è l'internalizzazione degli effetti esterni, il livello della tassa dovrebbe essere funzione:
 - dei danni provocati ai residenti nelle zone interessate;
 - dell'emissione dei gas serra, qualora non siano recuperati;
 - della percolazione di microinquinanti nelle falde acquifere e nel terreno.

15.6 Il recupero e il riciclaggio dei rifiuti

Il recupero e il riciclaggio assumono particolare rilievo sia per i rifiuti industriali sia per quelli urbani.

Differenze tra i termini:

- Recupero: quando per riutilizzo è richiesto solo il trasferimento del residuo dal luogo di produzione al luogo in cui viene utilizzato.

- Riciclo: quando il processo produttivo o consumo è organizzato in modo che i residui prodotti in alcune fasi del processo possano essere riutilizzate come input in fasi successive, ma dopo aver subito almeno un'operazione industriale.

Lo scarto di produzione è valorizzato quando non costituisce più un rifiuto da smaltire, ma è un residuo riutilizzato. La valorizzazione permette quindi allo scarto di non terminare la propria vita tra i rifiuti, ma di essere recuperato in altri processi produttivi. Il residuo acquisisce così un valore che dipende dal costo che non si deve sostenere per lo smaltimento e dal prezzo che l'acquirente è disposto a pagare per usarlo nel proprio processo produttivo in alternativa delle materie prime. Dal punto di vista dell'operatore pubblico, occorre che i benefici marginali che l'operatore ritira siano uguali ai costi marginali dell'attività di riciclaggio. La variabilità del prezzo delle materie seconde può cambiare la convenienza al recupero dei rifiuti, la valorizzazione consiste nel sottrarre il rifiuto allo smaltimento per destinarlo alla remissione nel processo produttivo come materia seconda. Vi sono condizioni economiche da rispettare: l'offerta del recuperatore deve essere pari alla domanda del riutilizzatore. Il prezzo delle materie di recupero va confrontato con quello delle materie prime. La variabilità del prezzo di quest'ultima influisce direttamente sulla domanda delle materie prime.

15.7 La gestione integrata dei rifiuti solidi in Italia

La gestione dei rifiuti solidi urbani in Italia è disciplinata dal D.lgs n° 22 del 1997 (decreto Ronchi) che risponde a una logica di riassetto globale del settore, fornendo un quadro normativo di riferimento unitario sulla base dei principi e delle linee di intervento fissati dall'unione europea. Si è passati così da una strategia di gestione dei rifiuti finalizzata allo smaltimento, a una politica incentrata sulla valorizzazione economica dei rifiuti come materia prima o fonte di energia, spingendo verso soluzioni volte a favorire la prevenzione e la riduzione della produzione di rifiuti.

15.7.1 La tariffa per lo smaltimento dei rifiuti

Il decreto Ronchi prevede che la gestione dei rifiuti venga effettuata mediante tariffa. I motivi che hanno portato il legislatore a proporre la sostituzione della tassa (che regolava prima il servizio) sono i seguenti:

- La trasformazione in tariffa consente ai comuni di definire in modo autonomo le proprie politiche ambientali e di copertura dei costi dei servizi da loro resi, tenendo conto delle varie realtà territoriali.
- La trasformazione in tariffa attribuisce ai comuni una maggiore responsabilità, non solo economica.