

Alcune osservazioni sul valore ambientale e sulle sue componenti

Donato Romano *

1. Introduzione

La stima del danno ambientale può essere effettuata o attraverso metodi di analisi multicriteriale o attraverso la classica analisi benefici-costi (Poelli, 1989). In quest'ultimo caso è indispensabile passare attraverso una necessaria fase di monetizzazione di tutti gli impatti sull'ambiente, allo scopo di quantificare i valori ambientali parzialmente o totalmente perduti (Freeman, 1979; Simonotti, 1982).

Nelle prime applicazioni dell'analisi benefici-costi (ABC) i valori presi in considerazione erano quelli più prontamente osservabili, ed anche più facilmente misurabili, come i valori d'uso on-site di un dato ambiente naturale. Con il passare del tempo ci si è accorti, però, che l'individuo assegna un valore positivo ad una risorsa ambientale non solo per l'uso attuale diretto che può farne, ma anche in funzione dell'uso futuro o, addirittura, anche in assenza di qualsiasi utilizzazione diretta, per il solo fatto di sapere che tale risorsa esiste e/o sarà conservata per le generazioni future.

In sostanza, ciò che diversi Autori sostengono (Weisbrod, 1964; Krutilla, 1967; Schmalensee, 1972; Arrow e Fisher, 1974; Randall, 1987a) è che la struttura delle preferenze individuali è tale per cui un dato bene ambientale è fatto oggetto di una serie di domande diverse, che testimoniano dell'esistenza di diversi tipi di valori.

I principali problemi dal punto di vista valutativo vengono presentati dai cosiddetti valori intrinseci o "non consumptive", da quei valori cioè che non derivano dall'uso diretto della risorsa ambientale da parte del consumatore.

Ci sono essenzialmente due vie per poter prendere in considerazione questi valori nel processo decisionale: o attraverso una decisione di tipo politico, o attraverso la loro misurazione ed inclusione

* Dottore di ricerca in Economia e Pianificazione Forestale - Dipartimento Economico-Estimativo Agrario e Forestale dell'Università di Firenze.

all'interno dell'ABC. Seguendo quest'ultima strada, si tratta in pratica di valutare quello che gli Autori di lingua inglese definiscono come "Total Economic Value" (Randall e Stoll, 1983).

Per quanto metodologicamente interessante, però, il concetto di valore economico totale presenta alcune difficoltà applicative, connesse soprattutto alla non sufficiente chiarezza delle definizioni dei vari tipi di valori componenti, che, a tutt'oggi, non consentono di pervenire ad una tassonomia dei valori ambientali unanimemente riconosciuta (Peterson e Sorg, 1987).

Purtuttavia sembra ormai accettata la necessità dell'inclusione di tali valori all'interno delle ABC, se si vuole che i risultati di tali analisi siano completi e le conclusioni valide. Lo scopo di questa comunicazione è quello di riportare, seppure in maniera sommaria, alcune considerazioni sul dibattito che si è andato sviluppando negli ultimi anni su tali questioni.

2. Una definizione di valore economico totale

Si consideri un ambiente naturale capace di fornire un flusso di beni e servizi ambientali $Q(t)$, nell'intervallo temporale $0 \leq t \leq \infty$. Se $V(t)$ rappresenta il valore di $Q(t)$ aggregato fra tutti gli individui, allora il valore attuale della risorsa naturale in esame può essere rappresentato da:

$$P_0 = \int_0^{\infty} V(t) e^{-rt} dt \quad (1)$$

dove r è il tasso di attualizzazione. P_0 può essere allora interpretato come il valore del danno dovuto a distruzione totale della risorsa al momento $t=0$, o il valore attuale dell'opzione "senza progetto" se si sta valutando una qualche proposta di modificazione dell'ambiente naturale in esame.

I valori individuali $V_i(t)$ possono immaginarsi derivati dalla risoluzione di un problema di massimizzazione vincolata dell'utilità individuale $U=f(Z)$, dove Z rappresenta un vettore di attività che danno soddisfazione, così come definito all'interno del modello della funzione di produzione familiare (Becker, 1965; Lancaster, 1966):

$$Z = g(X, Q | T), \quad (2)$$

dove, x = vettore di beni e servizi diversi da quelli specifici della risorsa naturale Q ;
 T = tecnologia produttiva individuale.

Minimizzando la spesa individuale PX (dove P è il vettore dei prezzi associato a X) sotto i vincoli (i) che $U=f(Z) \geq U^0$, il livello di utilità individuale quando Q è al livello iniziale Q^0 , e (ii) che il processo produttivo sia adeguatamente rappresentato dalla relazione (2), si ottiene la funzione di spesa $E^0(P, Q, U^0)$, la cui derivata prima rispetto a Q fornisce l'inversa della funzione di domanda compensata per Q :

$$dE^0/dQ = E_Q^0(P, Q, U^0) \quad (3)$$

Il valore economico totale per l'individuo rappresentativo sarà allora pari a

$$V_i(t) = - \int_0^{Q^0} E_Q^0(P, Q, U^0) \quad (4)$$

che, aggregato fra tutti gli individui ad ogni istante t , scontato e integrato nel corso del tempo, fornisce il valore economico totale della risorsa ambientale rappresentato dalla (1).

Diverse sono le implicazioni della derivazione formale proposta nelle relazioni (1-4) (Randall, 1987b). Anzitutto i valori emergenti al momento attuale, $V(0)$, sono solo una parte del flusso complessivo dei valori ambientali $V(t)$. In secondo luogo non viene posta alcuna restrizione al tipo di attività che possono generare utilità e quindi valore. Il valore totale può cioè derivare sia dall'uso on-site della risorsa, che dall'uso off-site ("vicarious uses"), dall'anticipazione dell'uso futuro o dalla semplice conoscenza che la risorsa in esame continuerà ad esistere anche in futuro. Infine la funzione di produzione individuale dipende dalla tecnologia di produzione individuale, che può subire dei miglioramenti o delle degenerazioni nel corso del tempo. Ciò riconosce esplicitamente la possibilità di un incremento delle capacità produttive individuali attraverso l'acquisizione di informazioni e strumenti ulteriori e l'esistenza di un più o meno deliberato processo di "learning by doing".

3. Le componenti del valore economico totale

Le più conosciute categorie di componenti del valore economico totale sono state proposte in maniera indipendente l'una dall'altra, non avendo in mente una loro sistemazione complessiva.

Ad esempio, dapprima furono proposti come valori ambientali i soli valori d'uso on-site, sulla scia dei successi applicativi ottenuti con metodologie indirette di valutazione, come il Travel Cost nel caso della ricreazione all'aperto (Romano, 1989), e solo in un secondo tempo fu messo in evidenza che potevano esistere altre categorie di valori d'uso: i cosiddetti valori d'uso off-site, quelli incidentali, e quelli non partecipativi.

Ancora più tardi, fu evidenziata l'esistenza di altri valori, i cosiddetti valori intrinseci, che non emergono da un uso diretto (attuale o futuro) di una data risorsa. Essi possono immaginarsi derivati da alcune importanti modificazioni del convenzionale modello di comportamento del consumatore: l'inclusione dell'incertezza in tale modello portò Weisbrod (1964) a formalizzare il concetto di valore d'opzione; successivamente Henry (1974) propose quello di quasi-opzione per decisioni che prevedevano modificazioni irreversibili di un dato ambiente naturale; infine Krutilla (1967) evidenziò la possibilità che potessero esservi dei valori connessi alla semplice esistenza di una data risorsa naturale, anche in assenza di un'attesa d'uso presente o futuro della stessa.

3.1. Valori d'uso

In generale, una qualsiasi attività che può immaginarsi originata da un processo $Z=g(X,Q|T)$, in cui Q è combinato con un qualche elemento del vettore X , può generare valori d'uso. Dal punto di vista tassonomico questi valori possono essere classificati in quattro diverse categorie in funzione del momento dell'uso (passato o futuro), dell'incertezza dell'uso futuro e dell'irreversibilità della decisione d'uso.

I valori d'uso passati e presenti sono osservabili ex-post e rappresentano quindi qualcosa di certo, valutabile con relativa facilità attraverso metodi basati sull'assunzione di complementarità debole (Mäler, 1974) tra bene ambientale e beni privati.

Le altre tre categorie di valori d'uso si riferiscono invece alla possibile utilizzazione futura della risorsa ambientale e, come tali hanno la caratteristica di essere incerti.

Il più vicino dal punto di vista concettuale alla prima categoria è il cosiddetto valore atteso per l'uso futuro, spesso definito dagli Autori di lingua inglese come "Expected surplus". Si tratta di un valore ex-ante, che può essere inferito attraverso proiezioni dai dati sull'uso attuale della risorsa.

Il valore di opzione (ordinario) può essere definito come il premio, al di là dell'expected surplus, che un individuo avverso al rischio è disposto a pagare per la disponibilità futura della risorsa in esame (Weisbrod, 1964). La disponibilità a pagare totale per un'opzione sull'uso futuro è definita come prezzo di opzione ed è pari alla somma del valore atteso per l'uso futuro e del valore di opzione.

Infine il valore di quasi-opzione (Henry, 1974; Arrow e Fisher, 1974) emerge nel contesto delle decisioni preservazione/sviluppo. Sinteticamente esso può essere espresso come il valore dell'informazione, condizionata all'aver preso nel periodo 1 la scelta (preservazione in questo caso) che massimizza nel periodo 2 le possibili scelte alternative (preservazione o sviluppo).

3.2. Valori d'esistenza

I cosiddetti valori di esistenza sono collegati alla semplice conoscenza che un certo ambiente naturale esiste. Formalmente essi possono immaginarsi generati da un processo del tipo $Z=g(O, Q|T)$, cioè essi derivano dal solo vettore Q , secondo una tecnologia T (che consente una comprensione ed un apprezzamento di Q). Nessun elemento del vettore X è quindi coinvolto, anche se sembra essenziale per poter acquisire la tecnologia T essere stati coinvolti in una qualche attività precedente caratterizzata dalla combinazione di X e Q (Randall e Stoll, 1983).

Per definizione i valori di esistenza non derivano da nessun tipo di uso (né passato, né futuro) : può accadere, al limite, che individui con valori di esistenza positivi, posseggano invece valori d'uso nulli¹. I valori di esistenza si configurano, quindi, come beni pubblici puri, dato che le attività di consumo ad essi associate non sono nè competitive, nè mutualmente esclusive.

Dato che tali valori non derivano dall'uso della risorsa naturale, devono essere altruisticamente motivati. Gli Autori di lingua inglese individuano almeno tre tipi di "altruismo":

- a) altruismo interpersonale, da cui deriva un valore d'esistenza connesso al sapere che Q è disponibile per l'uso altrui;
- b) altruismo intergenerazionale, da cui emerge un valore d'esistenza derivante dal sapere che Q sarà disponibile per le generazioni future;
- c) Q-altruismo, con il quale l'individuo si sente gratificato dal sapere che l'ambiente naturale con caratteristiche Q viene lasciato indisturbato.

3.3. *Un tentativo di formalizzazione del comportamento del consumatore che comprenda anche i valori intrinseci*

Formalmente le relazioni tra valori d'uso, valori d'esistenza e valore economico totale possono essere evidenziate attraverso una procedura simile a quella rappresentata dalle relazioni (1-4). Questo modo di procedere consente, con opportuni accorgimenti (Smith, 1987), di implementare anche i cosiddetti valori intrinseci (valori di opzione e valori di esistenza) all'interno dell'usuale modello del comportamento massimizzante del consumatore, che invece tiene conto dei soli valori d'uso.

Sia la funzione di spesa individuale rappresentata da

$$E(P_1, P_2, \dots, P_n, Q, U^0) = \min [\sum_i P_i X_i, U^0 = (X_1, X_2, \dots, X_n, Q)] \quad (5)$$

Se un bene privato (ad esempio X_1) è un adeguato indicatore dell'uso della risorsa, allora il valore d'uso della risorsa (la variazione compensativa, in questa definizione) è rappresentato da

$$VU = E(P_1^0, P_2, \dots, P_n, Q, U^0) - E(P_1, P_2, \dots, P_n, Q, U^0) \quad (6)$$

dove P_1^0 è il prezzo in corrispondenza del quale non viene più domandato alcun servizio dalla risorsa ambientale. Il che equivale al valore dell'integrale dell'area al di sotto della curva di domanda Hicksiana

¹ È il caso, ad esempio, degli appartenenti alle associazioni per la "wilderness".

per X_1 fra il prezzo esistente, P_1 , e l'intercetta sull'asse dei prezzi, P_1^0 .

Il valore di esistenza può essere definito come la differenza che si registra nella spesa individuale passando da un livello nullo ad un livello Q della risorsa ambientale, in corrispondenza di un prezzo P_1 (assenza di valori d'uso):

$$VU = E(P_1^0, P_2, \dots, P_n, 0, U^0) - E(P_1, P_2, \dots, P_n, Q, U^0) \quad (7)$$

Una caratteristica fondamentale del modello è rappresentata dalla cosiddetta condizione di "complementarietà debole" (Måler, 1974; Freeman, 1979) fra beni privati e bene ambientale, necessaria per la valutazione indiretta dei valori d'uso, che implica che $X \geq 0$ se e soltanto se $Q \geq 0$.

Il valore economico totale, pari alla somma dei valori d'uso e dei valori di esistenza, può essere pertanto rappresentato da²:

$$VT = VU + VE = E(P_1, P_2, \dots, P_n, 0, U^0) - E(P_1, P_2, \dots, P_n, Q, U^0) \quad (8)$$

cioè dalla differenza nella spesa individuale, a prezzi costanti, ma considerando la variazione nella disponibilità della risorsa da un livello nullo ad un livello Q .

L'inclusione del valore d'opzione nel modello proposto richiede che si passi da condizioni di certezza a condizioni di incertezza. A scopo esemplificativo si considera un semplice caso con due merci e due stati di natura. Al posto della funzione di spesa individuale, E , si adotta ora una funzione di spesa programmata, E^* , che consente di realizzare un livello atteso di utilità, UA :

$$E^*(P_{11}, P_{12}, P_{21}, P_{22}, \pi_1, 1 - \pi_1; Q; UA) = \\ = \min[\sum_i \sum_j P_{ij} X_{ij}, UA = \pi_1 U_1(X_{11}, X_{12}, Q) + (1 - \pi_1) U_2(X_{21}, X_{22}, Q)] \quad (9)$$

dove sono presenti quattro merci ipotetiche e quattro prezzi ipotetici (dove $i=1,2$ indica lo stato e $j=1,2$ la merce).

Sotto queste ipotesi il prezzo di opzione può essere descritto

² Dalla suddetta condizione di complementarietà debole deriva che, qualunque sia il prezzo di X_1 , vi sia assenza di consumo se $Q=0$.

Questo implica, cioè, che $E(P_1^0, P_2, \dots, P_n, 0, U^0) = E(P_1, P_2, \dots, P_n, 0, U^0)$.

come il pagamento massimo da effettuarsi in ogni stato per assicurare la disponibilità della risorsa Q:

$$PO = E^*(0, 0, P_{12}, P_{22}; \pi_1; 1 - \pi_1; 0; \underline{UA}) - E^*(0, 0, P_{12}, P_{22}; \pi_1; 1 - \pi_1; Q; \underline{UA}) \quad (10)$$

dove $P_{11} = P_{21} = 0$ indica che il prezzo della merce che indica l'uso diretto della risorsa naturale non svolge alcun ruolo nella determinazione del prezzo di opzione.

Il valore di opzione è ottenibile come differenza fra il prezzo di opzione ed il valore atteso per l'uso futuro ($VO = PO - \sum_i \pi_i VU_i$), cioè adattando la relazione (6) al caso di due merci:

$$VO = E^*(0, 0, P_{12}, P_{22}; \pi_1; 1 - \pi_1; 0; \underline{UA}) - E^*(0, 0, P_{12}, P_{22}; \pi_1; 1 - \pi_1; Q; \underline{UA}) + \\ - \pi_1 [E_1(P_{11}^0, P_2; Q, U^0) - E_1(P_{11}, P_2; Q, U^0)] \quad (11)$$

dove $E_1(\cdot)$ corrisponde alla usuale funzione di spesa ottenibile dalla funzione di utilità nello stato 1.

È inoltre possibile rappresentare in questo contesto anche il concetto di valore d'esistenza, esprimendo i valori d'uso in termini ex-ante, cioè come consumo programmato, CP:

$$CP = E^*(P_{11}^0, P_{12}, P_{22}; \pi_1; 1 - \pi_1; Q; \underline{UA}) - E^*(P_{11}, P_{12}, P_{22}; \pi_1; 1 - \pi_1; Q; \underline{UA}) \quad (12)$$

dove P_{11}^0 è il prezzo del bene ipotetico X_{11} in corrispondenza del quale si ha una domanda nulla. Allora i valori di esistenza programmati (cioè in termini ex-ante), VEP, saranno uguali a $VEP = PO - CP$.

4. Alcune implicazioni applicative

I principali metodi per la stima dei valori ambientali possono essere classificati in metodi indiretti e metodi diretti (Freeman, 1979; Signorello, 1986). I primi (Travel cost, Hedonic price) valutano il bene oggetto di stima a partire dai comportamenti e dalle scelte reali effettuate dagli individui (preferenze rivelate) riguardo ad altri beni apprezzati dal mercato, il cui consumo presenta una qualche relazione con il consumo del bene ambientale (condizione di debole complementarità). I secondi (Contingent valuation), invece, si basano su

comportamenti potenziali ed ipotetici, mai verificabili in situazioni di mercato, messi in evidenza attraverso interviste.

Considerando le caratteristiche di tali metodi (Romano, 1989) e l'eterogeneità delle componenti del valore economico totale, è ipotizzabile che quest'ultimo possa essere stimato secondo due diversi approcci:

- a) con una stima *a tantum* del valore totale, qualora sia possibile identificare ed implementare adatte procedure di valutazione ipotetica;
- b) identificando le varie componenti del valore totale, stimando ognuna di queste componenti secondo metodologie appropriate e quindi sommando tali valori componenti.

La seconda via non è in realtà praticabile, dato che ancora non esiste una sistematica dei valori che abbia chiarito fino in fondo le relazioni, e le contraddizioni, tra le varie componenti finora proposte. Inoltre i metodi indiretti non sembrano utilizzabili per la stima di alcuni tipi di valore per cui non vale la condizione di debole complementarità.

In questo consiste quello che Randall (1987b) ha definito come il "dilemma del valore totale": da una parte tale valore può essere stimato direttamente, ma questo elimina la possibilità del confronto dei risultati con quelli derivanti da stime indirette; dall'altra una stima "per singole componenti" non è ancora proponibile, almeno fino a quando una valida tassonomia dei valori ambientali non sia stata sviluppata e sufficientemente accettata.

È indubbio, comunque, che i principali problemi dal punto di vista applicativo sono connessi alla misurazione dei cosiddetti valori intrinseci, sia perchè per molti di essi non sembra esservi altra via che quella delle valutazioni ipotetiche (e non vi è quindi possibilità di controllo dei risultati ottenuti attraverso il confronto con stime indirette), sia perchè le applicazioni finora effettuate portano a risultati contrastanti circa il loro ordine di grandezza relativo.

Ad esempio, Schulze et al. (1983) hanno stimato (attraverso metodi di valutazione ipotetica) che il valore di preservazione della visibilità presso il Grand Canyon (interpretabile come una combinazione di valore di opzione e di esistenza) varia tra i 34 ed i 52 \$ procapite. Se tali grandezze vengono aggregate fra tutti gli abitanti degli USA, i valori in esame raggiungono l'ordine dei miliardi di dollari, a fronte di stime dei valori d'uso circa 200 volte inferiori.

Attre stime disponibili del valore d'opzione, riferentisi però a risorse ambientali con minori caratteri di "unicità" indicano che tale tipo di valore si aggira intorno al 40-50% del valore d'uso (Fisher e Raucher, 1984). Questi risultati sono chiaramente in contrasto con quelli teorici postulati da Freeman (1984).

Non c'è da sorprendersi di una tale disparità di risultati. Esiste infatti una certa confusione in letteratura riguardo al modo in cui i diversi valori sono in relazione l'uno con l'altro. Nei precedenti tentativi di pervenire ad una stima del valore ambientale totale di una data risorsa, in presenza di incertezza, spesso sono state poste all'intervistato domande troppo vaghe in rapporto alla struttura del modello concettuale proposto per spiegare il comportamento individuale. E, a volte, sono state poste domande non coerenti con la struttura teorica usata per interpretarne le risposte.

Ad esempio, per la stima dell'Option value attraverso valutazioni ipotetiche sono state seguite due strade principali: (i) è stato richiesto agli individui di indicare direttamente il prezzo di opzione per la risorsa, chiedendo successivamente di specificare il valore atteso per l'uso futuro (Desvougues et al., 1983); oppure, (ii) è stato richiesto agli intervistati di indicare separatamente il valore di opzione ed il valore atteso per l'uso futuro (Greenley et al., 1981; Walsh et al., 1984). Entrambi gli approcci, però, hanno fornito limitate informazioni riguardo all'incertezza, all'orizzonte temporale interessato, ecc., lasciando così all'individuo la definizione (implicita) di cosa dovesse intendersi per "futuro". E' evidente come la mancanza di una chiara definizione dell'orizzonte temporale considerato non consenta di correlare correttamente le stime del valore e del prezzo di opzione, con stime indipendenti dei valori d'uso.

Altrettanto importante sembra essere la capacità degli individui di separare le varie componenti dei valori intrinseci: ciò che viene attribuito al valore di opzione può in realtà riflettere anche i valori di esistenza, se gli usi futuri non osservabili sono considerati nella "offerta" per l'Option price, ma non vengono associati al consumo in situ. Questo comportamento sembra essere abbastanza probabile, poichè le domande tendono a definire l'uso della risorsa come utilizzazione on-site. Il che significa che i metodi di valutazione ipotetica generalmente tendono ad evidenziare i valori d'uso in termini di consumo programmato (rel. (12)), piuttosto che di valore atteso per l'uso futuro (rel. (6)).

E' evidente come tali problemi siano essenzialmente connessi alla natura ipotetica delle valutazioni degli Intrinsic values: le descrizioni della situazione in esame, delle modalità di pagamento, della natura del bene da stimare, ecc. dovrebbero essere molto più complesse di quanto non siano state finora, se si vuole che le stime siano coerenti con le argomentazioni teoriche che sono alla base di tale tipo di valutazioni. E questo, naturalmente, fa avanzare dei dubbi circa le reali capacità applicative di metodologie dirette al problema.

Da qui emerge la necessità di battere la strada di tecniche non ipotetiche per la valutazione di parte almeno dei valori intrinseci. Recenti lavori (Brookshire et al., 1985; Smith, 1985) hanno cercato di includere nella funzione di prezzo edonimetrico una qualche misura del rischio, come attributo dei suoli abitativi, consentendo la stima della relazione rischio-prezzo di opzione marginale.

Più difficile appare pervenire a stime non-contingent per i valori di esistenza, data la mancanza per tali valori della relazione di debole complementarità tra bene ambientale e beni privati. Di recente è stata però indicata (Randall, 1987b) una possibile strada di ricerca, ancora tutta da percorrere. Il concetto di tecnologia di produzione familiare (cfr. rel. (2)) sembra infatti offrire una qualche speranza: tale tecnologia può essere acquisita solo attraverso l'uso passato, on-site e/o off-site. Inoltre l'individuo può effettuare delle scelte coscienti di investimento per acquisire tale tecnologia, che frequentemente sono osservabili. Sembra ragionevole ipotizzare che la "domanda di esistenza" sia non decrescente rispetto alle tecnologie produttive, in modo che, attraverso la verifica empirica dell'andamento della domanda per tale tecnologia produttiva nel corso del tempo, possa essere fatta una qualche inferenza circa l'entità dei valori di esistenza.

5. Osservazioni conclusive

Con la presente nota si è voluto essenzialmente porre l'accento su quello che in letteratura viene solitamente definito come valore economico (o ambientale) totale, importante sia in sede di stima del danno ambientale, che di valutazione delle alternative progettuali, nell'ambito delle analisi benefici-costi riguardanti risorse naturali.

E' stato messo in evidenza come a tutt'oggi non esista ancora una tassonomia dei valori ambientali che sia unanimemente ricono-

sciuta, soprattutto a causa della scarsa chiarezza delle definizioni di tali valori, proposte in momenti diversi ed in maniera indipendente l'una dall'altra.

Ci si sta comunque avvicinando al momento in cui le relazioni tra i singoli valori componenti saranno sufficientemente chiarite (Randall, 1987 a) e sarà, quindi, possibile pervenire a stime indipendenti di ciascuna componente, anche allo scopo di validare reciprocamente tali stime, attraverso l'utilizzazione di metodi diretti ed indiretti di valutazione.

Al riguardo sembra di particolare interesse un recente contributo di Smith (1987) che modifica l'usuale modello di comportamento del consumatore, in modo che da esso possano essere ricavati non solo i valori d'uso attuale, ma anche i cosiddetti valori intrinseci (valori di opzione e di esistenza).

La stima di questi ultimi presenta, comunque, ancora numerosi problemi applicativi, connessi sia alla natura essenzialmente ipotetica delle tecniche adottate (nella generalità dei casi non è infatti possibile l'applicazione di metodi indiretti), sia alla scarsa chiarezza delle relazioni intercorrenti tra i diversi tipi di valori intrinseci.

Dati questi presupposti, sembra particolarmente importante che nei prossimi anni la ricerca in questo settore si concentri soprattutto sui seguenti quattro obiettivi:

- a) meglio fondare dal punto di vista teorico le varie componenti del valore ambientale totale;
- b) meglio definire il concetto e l'oggetto di ciascuna componente del valore ambientale (il valore infatti dipende in larga misura dal contesto di riferimento: "valore di esistenza" è solo un'espressione parziale, essa andrebbe completata specificando l'oggetto cui si riferisce);
- c) approfondire le modalità secondo cui la gente percepisce e pensa l'ambiente naturale (considerando che il valore ambientale è assegnato a beni e servizi in assenza di mercati reali, è necessario approfondire la conoscenza del processo secondo cui ad un bene ambientale viene associato un dato tipo di valore);
- d) accrescere il numero di studi applicativi, riguardo alla stima delle singole componenti e del valore economico totale di una data risorsa naturale.

BIBLIOGRAFIA

- (1) Arrow K.J. e Fisher A.C., *Environmental Preservation, Uncertainty and Irreversibility*, *Quarterly Journal of Economics* 55 (2): 313-9, 1974.
- (2) Becker G., *A Theory of the Allocation of Time*, *Economic Journal* 75 (Sept.): 493-517, 1965.
- (3) Brookshire D.S., Thayer M.S., Tshirhart J. e Schulze W.D., *A Test of the Expected Utility Model: Evidence from Earthquake Risk*, *Journal of Political Economy* 93 (Apr): 369-89, 1985.
- (4) Desvousges D.S., Smith V.K. e McGivney M., *A Comparison of Alternatives Approaches for Estimating Recreation and Related Benefits of Water Quality Improvement*, Environmental Benefits Analysis Series, US Environmental Protection Agency, Washington, 1983.
- (5) Freeman M.A. III, *The Benefits of Environmental Improvements: Theory and Practice*, The Johns Hopkins University Press. Baltimore, 1979.
- (6) Freeman M.A. III, *The Sign and Size of Option Value*, *Land Economics* 60 (1): 1-13, 1984.
- (7) Fisher A., Raucher R., *Intrinsic Benefits of Improved Water Quality: Conceptual and Empirical Perspectives*, Smith V.K. e Witte A.D. (eds.) *Advances in Applied Microeconomics (vol. 3°)* JAI Press, Greenwich, 1984.
- (8) Greenley D.A., Walsh R.G., Young R.A., *Option Value: Empirical Evidence from a Case Study of Recreation and Water Quality*, *Quarterly Journal of Economics* 95 (4): 657-73, 1981.
- (9) Henry C., *Option Values in the Economics of Irreplaceable Resources*, *Review of Economic Studies: Symposium on the Economics of Exhaustible Resources*: 89-104, 1974.
- (10) Krutilla J.V., *Conservation Reconsidered*, *American Economic Review* 57 (4): 777-86, 1967.
- (11) Lancaster K.J., *A New Approach to Consumer Theory*, *Journal of Political Economy* 74 (Apr) : 132-57, 1966.
- (12) Mäler K.G. (1974). *Environmental Economics: A Theoretical Inquiry*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1974.
- (13) Polelli M., *Aspetti economico-estimativi della valutazione del danno ambientale*, Relazione al XIX Incontro di studi del Ce.S.E.T. Milano, 31 marzo 1989, 1989.
- (14) Peterson C.L. e Sorg C.F., *Toward the Measurement of Total Econo-*

- mic Value*, USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Station, General Technical Report RM-148, Fort Collins, 1987.
- (15) Randall A., *Methods for Economic Valuation of Environmental Goods and Services*, Lettura tenuta presso l'Università degli Studi di Catania, Istituto di Estimo Rurale e Contabilità, Catania, 23 settembre 1987, (1987a).
 - (16) Randall A., *The Total Value Dilemma*, Peterson C.L. e Sorg C.F. (eds.). *Toward the Measurement of Total Economic Value*. USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Station, General Technical Report RM-148, Fort Collins, (1987b).
 - (17) Randall A., Stoll J.R., *Existence Value in a Total Valuation Framework*, Rowe C.D. e Chestnut L.G. (eds.) *Managing Air Quality and Scenic Resources at National Parks and Wilderness Areas*, Westview, Boulder, 1983.
 - (18) Romano D., *La valutazione economica dei servizi ambientali: un'applicazione al caso della ricreazione all'aperto*. Tesi di Dottorato di Ricerca non pubblicata, Università degli Studi di Firenze, A.A. 1988/89, 1989.
 - (19) Schmalensee R., *Option Demand and Consumer's Surplus: Valuing Price Changes Under Uncertainty*, *American Economic Review* 62 (5): 813-24, 1972.
 - (20) Schulze W.D., Brookshire D.S., Walther E.G., McFarland K., Thayer M.A., Whitworth R.L., Ben-David S., Malm W. e Molenar J. (1983). *The Economic Benefits of Preserving Visibility in the National Parklands in the Southwest*, *Natural Resources Journal* 23 (1): 149-73, 1983.
 - (21) Signorello G., *La valutazione economica dei beni ambientali. Genio rurale* (9): 156-75,, 1986.
 - (22) Simonotti M., *Introduzione alla valutazione del danno da inquinamento all'agrosistema*. Università degli Studi di Catania, Istituto di Estimo rurale e contabilità, 1982.
 - (23) Smith V.K., *Supply Uncertainty, Option Price and Indirect Benefit Estimation*. *Land Economics* 61 (3) : 303-7, 1985.
 - (24) Smith V.K., *Intrinsic Values in Benefit Cost Analysis*, Peterson C.L. e Sorg C.F., *Toward the Measurement of Total Economic Value*. USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Station, General Technical Report RM-148, Fort Collins, 1987.
 - (25) Walsh R.G., Loomis J.B. e Gillman R.A., *Valuing Option, Existence*

and Bequest Demand for Wilderness, Land Economics 60 (1): 14-29, 1984.

- (26) Weisbrod B.A., *Collective-Consumption Services of Individual Consumption Good, Quarterly Journal of Economics* 78 (2): 272-86, 1964.