

che rappresentino un valore anche per coloro che non fruiscono direttamente delle attività ricreative che in esse si svolgono.

Un caso particolare è quello dei beni ambientali privati (quali parchi e giardini monumentali) che vengono messi a disposizione della comunità in modo gratuito. Infatti, pur rimanendo a tutti gli effetti dei beni privati, essi forniscono un servizio di tipo pubblico.

Va comunque ricordato che, con l'intensificarsi della domanda di servizi ambientali, beni tradizionalmente ritenuti privati - e come tali utilizzati - vengono ad acquisire valenze pubbliche tali da poter essere considerati patrimonio dell'intera collettività. Ciò fa sì che "...non manchino i contrasti tra gruppi sociali e sfere di interesse diversamente coinvolti nell'offerta e nella domanda di tali servizi. Da qui la necessità di fare attente valutazioni per poter procedere con maggior rigore alle scelte d'uso e gestione dell'ambiente"⁹.

Note

¹ BROGIO G. (1986), *Economia e finanza pubblica*, NIS, Roma.

² La non-esclusione può anche essere dovuta a ragioni istituzionali, civili o etiche come l'accesso a giardini cittadini, luoghi di culto. A tale proposito si veda: SIGNORELLO G. (1986), *La valutazione economica dei beni ambientali*, "Genio Rurale", 9, pp. 21-35.

³ MERLO M., MURARO G. (1987), *L'economia del bosco come bene pubblico e privato*, Atti del XVII Incontro Ce.S.E.T., Firenze, pp. 45-80.

⁴ BROGIO G., op. cit., p. 49.

⁵ MERLO M., MURARO G., op. cit., p. 46.

⁶ MERLO M., MURARO G., op. cit., p. 50.

⁷ BROGIO G., op. cit.

⁸ SIGNORELLO G., op. cit., p. 22.

⁹ GATTO P. (1988), *La valutazione economica del paesaggio forestale e del verde urbano*, "Monti e boschi", 1, pp. 21-34.

CAPITOLO SECONDO

LA VALUTAZIONE DEI BENI AMBIENTALI

2.1 Generalità

Per un insieme di cause che hanno interessato l'intera società (tra cui, non ultime, l'aumento del reddito, del livello culturale e del tempo libero) i beni ambientali ed i servizi ricreativi che essi possono fornire vanno assumendo crescente importanza nelle preferenze della collettività. Così, da tempo, è diventato bisogno collettivo preservare gli "ambienti naturali e culturali" da uno loro scadimento quantitativo e qualitativo dovuto, sia all'interferenza delle attività umane che impiegano (direttamente od indirettamente) tali risorse nei processi produttivi sia ad una eccessiva pressione d'uso, in particolare ricreativa. Di qui la necessità di una più oculata gestione delle risorse ambientali sia sotto il profilo della pura conservazione che in un'ottica di utilizzazione a fini economici. Il raggiungimento di tale obiettivo viene certamente facilitato se si migliora il livello delle conoscenze riguardanti gli aspetti fisici e storici di tali risorse ma anche quelli economici connessi con la loro utilizzazione.

2.2 Il valore economico dei beni ambientali

La valutazione economica dei beni e dei servizi ambientali si confronta, innanzitutto, con la loro natura che è, in linea di massima pubblica. La ricreazione offerta da un bosco o da un centro storico può essere definita infatti un bene

“senza prezzo”, dato che non è possibile un suo scambio sul mercato ed ...eventuali pedaggi, fra l'altro rarissimi in Italia, hanno più che altro significato simbolico, senza alcun legame con l'effettivo valore del servizio ricreazionale¹⁾. Il fatto di non essere “prezzati” sul mercato non implica, però, che detti beni non abbiano un valore o non possano essere considerati dei beni economici. Basti pensare, da un lato, al crescente interesse per i benefici da essi forniti e, dall'altro, alla loro disponibilità, sempre più scarsa.

La valutazione economica dei beni ambientali ha subito, nel corso degli anni, una notevole rielaborazione teorica. Infatti, accertati i limiti del riferimento al valore di scambio, si è dovuti ricorrere ad una nozione di valore che, almeno in linea di principio, trae origine dalle ragioni per le quali il bene stesso viene apprezzato.

Il più importante motivo di apprezzamento ~~economico~~ delle risorse ambientali è sicuramente l'uso. Il valore che da questo deriva è legato all'utilità percepita dai consumatori con la sua fruizione. Il valore d'uso di un parco, di un'opera d'arte o di un fiume si forma infatti durante una visita, oppure durante l'esercizio di un hobby quale la fotografia, la pesca, il nuoto, il canottaggio, ecc.

Oltre al valore d'uso, vi sono comunque altre valenze che possono essere considerate parte del “valore economico totale” di una risorsa ambientale. Gli individui possono infatti attribuire un valore ad una risorsa anche prescindendo dal suo utilizzo effettivo. Sono formulabili così altre categorie di valore quali :

- il valore di opzione, legato al desiderio di assicurarsi la disponibilità del bene nel futuro²⁾;
- il valore di esistenza, legato alla possibilità di preservare il bene da una possibile distruzione;
- il valore di lascito, che ha come preciso riferimento la possibilità di usufruire di un determinato bene da parte delle generazioni future.

Tali valori vengono definiti, nel loro insieme, valori di non uso. L'insieme dei valori d'uso e di non uso individua il cosiddetto valore economico totale.

Il valore di opzione si evidenzia quando vi sono situazioni di incertezza sulla disponibilità futura della risorsa ambientale e riguarda beni irripetibili o beni la cui offerta non è in grado di adeguarsi alle variazioni della domanda, come i parchi e le opere d'arte. Il valore di opzione, concettualmente, corrisponde all'ammontare di un ipotetico premio assicurativo pagato per avere la garanzia della disponibilità futura del bene. I soggetti avversi al rischio saranno

infatti disposti a pagare una somma di denaro per garantirsi tale disponibilità. Considerare pertanto i soli benefici derivanti dall'uso di una data risorsa comporta una sottostima del suo valore economico complessivo. È il caso di un'area naturale o di un bene storico-culturale se si fa esclusivo riferimento all'utilità percepita dai frequentatori. In tal modo, infatti, verrebbero trascurati i benefici di coloro che, pur non avendo ancora usufruito del bene, potrebbero farlo in futuro, qualora questo venisse conservato³⁾.

Il valore di esistenza si riferisce invece all'utilità percepita dai soggetti per il solo fatto che le risorse continuano ad esistere, indipendentemente dalla possibilità di trarne un beneficio dall'uso attuale o futuro. Tale valore, che viene misurato dalla disponibilità a pagare per l'esistenza o la salvaguardia di determinati beni, è quindi indipendente da qualsiasi fruizione.

Diverse sono le motivazioni che spiegano tale comportamento anche se, secondo Cummings⁴⁾, l'altruismo e l'affetto verso parenti ed amici giocano un ruolo importante. Se infatti un soggetto gioisce per il solo fatto di sapere che un amico ha l'opportunità di fruire di una data risorsa, entrambi traggono beneficio dalla sua conservazione. Il soggetto che la usa ne riceve un beneficio diretto, mentre colui che viene a conoscenza dell'uso effettuato dalla persona cara gode per il solo fatto che il bene esiste. Il valore di esistenza è riconducibile quindi a posizioni di tipo etico, morale o ideologico. Un'ulteriore motivazione è da ricercarsi nel sentimento di “compassione” verso persone o animali per le condizioni ambientali in cui vivono; ne sono un esempio i diversi movimenti per i diritti degli animali sorti d'recente. Una ragione, infine, può essere trovata nel legame ideale esistente tra i diversi beni. Un individuo infatti, anche se non è coinvolto direttamente in fenomeni che si verificano in un certo luogo, può crearsi delle aspettative circa la possibilità che gli stessi si verifichino in ambienti da lui frequentati. Giova comunque ricordare che il valore di esistenza cresce all'aumentare della rarità del bene ambientale e che la sua ampiezza dipende anche dalle informazioni possedute dal consumatore.

Strettamente legato al valore d'uso è, invece, il valore di lascito. Questo si identifica con l'utilità derivante dalla consapevolezza che, grazie al proprio interessamento, anche le generazioni future potranno godere di determinate risorse ambientali. Sul piano quantitativo, tale valore è dato dalla somma di denaro che i soggetti sono disposti a pagare per un certo bene (specie se raro o minacciato di distruzione) purché anche le generazioni future possano disporne.

Nella valutazione di una risorsa ambientale è, in ogni caso, importante verificare l'esistenza delle diverse componenti di valore ed il loro contributo nella

definizione del valore economico totale. Quest'ultimo dipende da diversi fattori, quali la natura del bene oggetto di stima, la sua disponibilità attuale, il grado di informazione e di protezione, la domanda e l'opportunità di fruizione. È stato accertato, ad esempio, che il valore attribuito alla protezione delle aree naturali è composto in prevalenza da valori d'uso se il bene è comune o facilmente sostituibile. Se, viceversa, il bene è raro o non è sostituibile, diventano preponderanti i valori di non-uso. Questo avvalorerebbe la tesi secondo la quale il valore dei beni storico-culturali è prevalentemente costituito da valori di non-uso. Il rapporto esistente fra valori d'uso e di non-uso (tab. 2.1) sembra essere legato quindi al grado di riproducibilità o surrogabilità del bene stesso ed a motivazioni di tipo etico.

Tab. 2.1 - La composizione del valore economico totale dei beni ambientali

Tipo di bene	Componenti del valore economico totale		
	Uso	Opzione	Esistenza
Riproducibile	sì	no	*
Irriproducibile	sì	**	**
Surrogabile	sì	sì	sì

* dipende da questioni di tipo etico; ** dipende dal livello di surrogabilità.

2.3 La misura del valore economico dei beni ambientali

Come si è ricordato, i beni ed i servizi ambientali, anche se possiedono un proprio valore (a volte anche considerevole), non vengono considerati dai meccanismi di mercato, che sono tipici dei beni privati. In linea del tutto generale, in assenza di un sistema dei prezzi, il valore economico di un bene ambientale può essere misurato dalla quantità di moneta corrispondente alla variazione del benessere individuale (utilità), causata da una modificazione nella sua disponibilità. Una stima monetaria di detta variazione può essere fornita dal surplus del consumatore che viene definito come la differenza tra la massima quantità di denaro che i consumatori sono disposti a pagare per un bene (valore lordo) e la quantità di denaro che effettivamente spendono per il bene stesso (valore finanziario). Si può quindi affermare che il valore monetario lordo riflette l'utilità totale di un bene, mentre il valore finanziario rappresenta il sacrificio o la disuti-

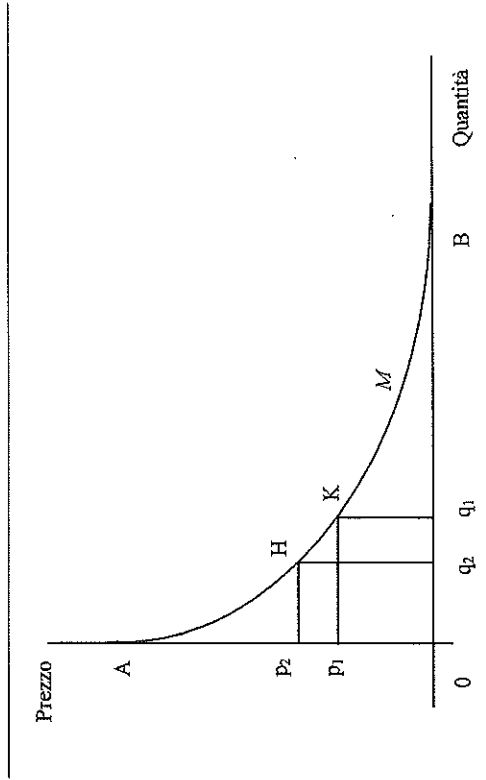
lità percepita per ottenerlo. Sottraendo pertanto alla misura dell'utilità quella della disutilità, si ottiene un'indicazione dell'utilità netta ritraibile dal consumo del bene⁵.

Nella teoria neoclassica del consumatore (fig. 2.1) il valore totale lordo attribuito ad un dato bene (in funzione della quantità fruita) viene misurato dall'area sottostante la funzione ordinaria di domanda (M). In altre parole, la funzione M esprime la quantità domandata in funzione del prezzo o, viceversa, il prezzo che si formerebbe in funzione della quantità di bene offerto sul mercato.

Se M descrive il comportamento del consumatore rispetto al bene oggetto di valutazione, per un prezzo pari a p_1 verrà consumata la quantità q_1 . In tale situazione l'utilità lorda è pari alla superficie Oq_1KA (valore lordo) mentre il sacrificio pagato per procurarsi q_1 sarà pari alla quantità di danaro pagata Oq_1Kp_1 (valore finanziario). Il surplus, o utilità netta, percepita dal consumatore per il consumo di q_1 sarà quindi pari all'area p_1AK , dove:

$$p_1AK = OAKq_1 - Op_1Kq_1$$

Fig. 2.1 - Il surplus del consumatore.



Il surplus, ovviamente, diminuisce al crescere del prezzo o al diminuire della quantità disponibile. Se ad esempio il prezzo del bene passa da p_1 a p_2 il surplus si riduce a p_2HA , con una perdita netta di utilità pari a p_1p_2HK .

SURPLUS

Per le risorse ambientali la cui fruizione è gratuita ed illimitata il surplus è pari all'area AOB, sottesa da tutta la funzione di domanda (M). Se invece la disponibilità di risorse è limitata, il surplus si riduce alla porzione di piano carresiano sottesa dal tratto di funzione di domanda compreso tra 0 e la quantità effettivamente disponibile. Ad esempio, se la quantità disponibile è pari a q_1 il surplus è pari a $0q_1KA$.

La nozione di surplus del consumatore appena descritta fa riferimento al cosiddetto surplus marshalliano (SM), che descrive la disponibilità a pagare per un bene in rapporto al reddito effettivamente disponibile che eguaglia, in termini monetari, l'utilità che il consumatore trae dall'attività di scambio.

2.4 Il surplus del consumatore secondo J. Hicks

Da quanto detto in precedenza, è possibile comprendere che la curva di domanda marshalliana è a reddito costante perché non tiene conto degli effetti sul reddito reale del consumatore dovuti a qualsiasi variazione nel livello dei prezzi. Un aumento di prezzo di un bene provoca infatti una diminuzione della sua quantità acquistata sia per l'aumento in sé, sia perché diminuisce il potere di acquisto del consumatore. Analogamente, anche una variazione nella disponibilità di un bene pubblico ha un effetto di reddito. La distruzione di un parco, ad esempio, può indurre delle spese aggiuntive per surrogare il servizio ricreativo che lo stesso offriva. Il nuovo livello di consumo (e di surplus finale) può quindi essere valutato considerando la funzione di domanda che descrive l'andamento del consumo dello stesso bene rispetto al nuovo livello di reddito.

Hicks⁶ ha proposto quattro misure del surplus del consumatore, calcolate a partire da curve di domanda, che tengono conto degli effetti indotti da variazioni di reddito reale conseguenti sia a variazioni dei prezzi sia a variazioni nella disponibilità di beni pubblici.

Tali misure sono:

- le misure compensative, date dalla variazione compensativa (VC) e dal surplus compensativo (SC);
- le misure equivalenti, date dalla variazione equivalente (VE) e dal surplus equivalente (SE).

La variazione compensativa, la variazione equivalente, il surplus compensativo ed il surplus equivalente dipendono dal livello di utilità di riferimento (anteriore o posteriore alla variazione) e dal fatto che la variazione di

utilità dipende da variazioni di prezzo o di quantità del bene oggetto di valutazione.

Tab. 2.2 - Le misure hicksiane del surplus del consumatore

Utilità di riferimento	
Tipo di variazione	Finale
Prezzo	Variazione compensativa
Quantità	Surplus compensativo
	Variazione equivalente
	Surplus equivalente

Le misure di variazione compensativa ed equivalente devono essere usate quando il consumatore è libero di modificare la quantità del bene da consumare; esse infatti misurano i cambiamenti di benessere a partire da modificazioni nei consumi indotte da variazioni di prezzo⁷. Le misure di surplus, invece, devono essere usate quando il consumatore è posto di fronte ad un'offerta strutturalmente rigida (come spesso avviene per i beni ambientali) ovvero quando non può scegliere la quantità da consumare⁸.

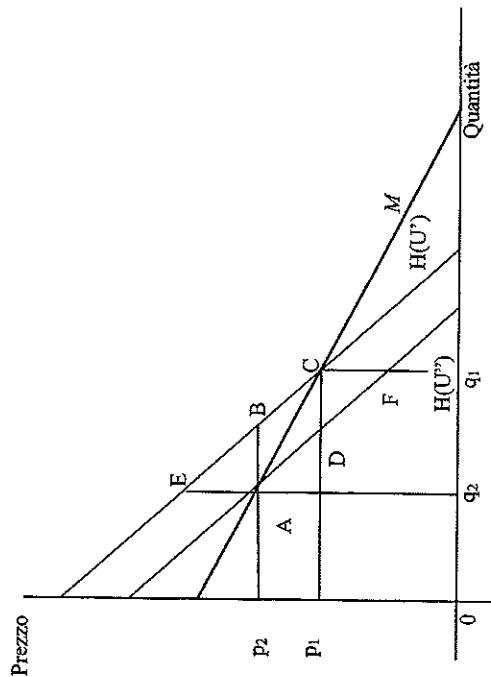
La variazione compensativa (VC) è definita come quella compensazione (pagata o ricevuta) che non modifica il livello iniziale di benessere anche se il prezzo del bene è variato.

Si prenda in considerazione la fig. 2.2, dove sono rappresentate la funzione di domanda marshalliana (M) e le funzioni di domanda compensata $H(U')$ ed $H(U'')$ ottenute per variazioni del prezzo del bene. Per un aumento del prezzo da p_1 a p_2 , la VC misura l'aumento di reddito necessario a mantenere il consumatore al livello iniziale di benessere, descritto dalla funzione $H(U')$, e corrisponde graficamente all'area p_1p_2BC . Viceversa, per una diminuzione del prezzo da p_2 a p_1 , l'area p_1p_2BC misura il decremento di reddito necessario a mantenere il consumatore al livello iniziale di benessere, descritto dalla funzione $H(U'')$.

La variazione equivalente (VE), invece, fa riferimento al livello di utilità finale. Se, ad esempio, si ipotizza un aumento del prezzo da p_1 a p_2 (fig. 2.2), la VE si calcola sulla funzione di domanda finale $H(U'')$ ed è misurata, graficamente, dall'area p_1p_2AD . Ovviamente, il surplus marshalliano (SM) viene calcolato sulla omonima funzione di domanda, passante per A e C, ed è pari all'area p_1p_2AC . Quindi, per un aumento di prezzo, la VC è maggiore del SM, e questo a sua volta è superiore alla VE⁹.

Queste disuguglianze vengono fatte dipendere dall'elasticità della domanda rispetto al reddito, ossia dal cosiddetto "effetto di reddito". Questo comporta una diminuzione del potere di acquisto del consumatore quando aumenta il prezzo del bene consumato, oppure un aumento del suo reddito reale quando si ha un decremento del prezzo del bene. Quanto più elevata è l'elasticità della domanda del bene (come per i beni voluttuari) tanto maggiore è l'effetto di reddito e quindi la differenza fra le misure compensative (VC e VE). Solamente quando l'effetto di reddito è nullo (è il caso di beni a domanda infinitamente rigida) le due misure di variazione di Hicks coincidono tra loro e con il surplus di Marshall, dato che si annulla ogni diversità tra la curva di domanda ordinaria e le curve di domanda compensata. In caso contrario, il surplus marshalliano rappresenta una sottostima o una sovrastima del cambiamento reale di benessere di un soggetto, relativo ad una variazione di prezzo del bene.

Fig. 2.2 - Funzione di domanda marshalliana e funzioni di domanda hicksiane¹¹



Si prenda ora in considerazione la variazione dell'utilità ritraibile dai consumatori, in relazione ad una variazione nella quantità di bene disponibile, ovvero le diverse misure hicksiane del surplus. Per un decremento della quantità

da q_1 a q_2 si hanno tre misure diverse della variazione dell'utilità, a seconda che si faccia riferimento al livello iniziale, a quello finale, oppure alla funzione marshalliana:

- il surplus compensativo (SC), dato dall'area q_1q_2EC sottostante alla curva di domanda hicksiana compensata $H(U')$, che si riferisce al livello iniziale di utilità;
- il surplus equivalente (SE), dato dall'area q_1q_2AF sottostante alla curva di domanda compensata $H(U'')$, che fa riferimento al livello finale di utilità;
- il surplus marshalliano, dato dall'area q_1q_2AC sottostante alla funzione marshalliana di domanda (M).

Se invece si ha un incremento da q_2 a q_1 (fig. 2.2) le relazioni saranno logicamente inverse¹².

2.5 I metodi di valutazione

I metodi di valutazione dei beni ambientali vengono usualmente classificati in base all'unità di misura impiegata nella valutazione ed alla procedura utilizzata per stimarla. In linea del tutto generale (tab. 2.3) i metodi in parola vengono distinti in monetari e non monetari e, fra i primi, in quelli che si ricollegano ai mercati reali (metodi convenzionali ed estimativi) ed in quelli che, invece, ricorrono alla nozione di rendita (surplus) del consumatore.

Tab. 2.3 - Classificazione dei metodi di valutazione dei beni ambientali

Tipo di valutazione	Unità di misura	Metodo valutazione
Non monetaria	Parametri tecnici	Valutazione di impatto ambientale
	Valori convenzionali	Coefficienti tecnici applicati a prezzi di mercato
	Prezzi di mercato (estimo tradizionale)	Valore di produzione Valore complementare Valore di surrogazione Valore di trasformazione
Monetaria	Surplus del consumatore	Costo di viaggio (TCM) Indiretti Metodo edonimetrico (HF) Diretti Valutazione contingente (CVM)

I metodi di valutazione non monetaria dei beni ambientali poggiano su indagini di carattere tecnico dove ciascun bene ambientale viene valutato in base al parametro più idoneo ad esprimerne lo stato. Tali metodi vengono usualmente impiegati per alimentare procedure di valutazione di impatto ambientale adottando tecniche di analisi multiattributo¹³.

I metodi di valutazione monetaria dei beni ambientali sono invece più articolati. Quelli che si rifanno a procedure di tipo convenzionale prevedono, in genere, l'impiego di coefficienti correttivi da applicare a prezzi di mercato od a costi. Sono piuttosto diffusi in campo legale per la stima del valore di piante e giardini ornamentali e per i danni al verde pubblico¹⁴.

I metodi che si richiamano all'estimo tradizionale, invece, trovano largo impiego nella valutazione delle esternalità prodotte da beni misti, nelle stime legali e nell'ambito di procedure di analisi costi benefici. Con questi metodi il valore del bene ambientale viene individuato associando ad esso un opportuno aspetto economico. Ovviamente, essi sono in grado di valutare solo "porzioni" limitate del valore economico totale dei beni ambientali e, in particolare, quelle dotate di una qualche relazione con i mercati reali. In certe condizioni, comunque possono produrre stime sostanzialmente accettabili¹⁵.

Di notevole interesse sono i metodi che utilizzano il metro monetario e dimensionano il valore del bene all'utilità percepita con la sua fruizione, quantificata dal surplus o rendita del consumatore. I metodi basati sulla rendita del consumatore implicano pertanto la stima della funzione di domanda del bene oggetto di valutazione e si differenziano in base alle modalità di elicitazione della stessa. I metodi utilizzati per stimare la funzione di domanda, e quindi il surplus, possono essere distinti in diretti ed indiretti (Romano e Carbone, 1993).

I metodi indiretti (metodo del costo di viaggio, metodo edometrico) utilizzano i rapporti che si instaurano fra beni ambientali e beni privati durante l'attività di consumo. La fruizione del bene ambientale, infatti, spesso è possibile perché esiste una complementarità con il consumo di beni privati, il cui prezzo è facilmente rilevabile. Per visitare un luogo ricreativo, ad esempio, è in genere necessario sostenere un costo per lo spostamento, per il consumo del pasto fuori casa ed eventualmente per acquistare il biglietto d'ingresso. Tramite la costruzione di una curva di domanda dei beni e dei servizi privati coinvolti nella fruizione della risorsa ambientale, è possibile derivare la funzione di domanda di quest'ultima¹⁶. Le metodologie in parola possono rivelarsi efficaci nella determinazione del valore d'uso della risorsa, ma non dei valori di non uso; le valutazioni infatti hanno come premessa l'effettivo utilizzo del bene.

Quando l'obiettivo è la determinazione di valori non necessariamente associati ad una effettiva fruizione della risorsa, oppure quando non è possibile sta-

bilire una connessione con il consumo o il valore di beni privati, è necessario far ricorso ai metodi diretti. Questi cercano di stimare il valore di un bene ambientale simulandone il mercato anche se questo è inesistente. Tale simulazione poggia su interviste dove i soggetti consultati sono chiamati ad esprimere la loro disponibilità a pagare per conservare una certa risorsa ambientale, oppure la loro disponibilità ad accettare una compensazione per rinunciare alla fruizione o all'esistenza della stessa. In questo caso la funzione di domanda viene costruita a partire dalla rilevazione delle preferenze dei consumatori su un mercato ipotetico. Questo tipo di approccio, definito Valutazione Contingente o Ipotetica (Contingent o Hypothetical Valuation Method, CVM), consente la stima, oltre al valore d'uso, dei valori d'esistenza, di opzione e di lascito.

Note

¹ MERLO M. (1982), *Una valutazione della funzione ricreazionale dei boschi*, "Rivista di Economia Agraria", 2, pp. 385-398.

² Oltre al valore d'opzione alcuni autori identificano anche quello di quasi-opzione, individuando nel valore attribuito alla possibilità di preservare la risorsa per utilizzi futuri non ancora identificati e conseguenti al processo di sviluppo tecnologico.

³ BROOKSHIRE D.S., EUBANKS L.S., RANDALL A. (1983), *Estimating Option Prices and Existence Values for Wildlife Resources*, "Land Economics", 59, pp. 2-15.

⁴ CUMMINGS R.G., BROOKSHIRE D.S., SCHULZE W.D. (1986), *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*, Rowman and Littlefield, Totowa, p. 145.

⁵ BERGSTROM J.C. (1990), *Concepts and Measures of the Economic Value of Environmental Quality: A Review*, "Journal of Environmental Management", 2,

⁶ HICKS J.R. (1943), *The Four Consumer's Surpluses*, "Review of Economics Studies", 11, pp. 31-41.

⁷ MITCHELL R.C., CARSON R.I. (1989), *Using Surveys to Value Public Good: The Contingent Valuation Method*, Resources for the Future, Washington.

⁸ RANDALL A., STOLL J.R. (1980), *Consumer's Surplus in Commodity Space*, "The American Economic Review", 70 (3), pp. 449-455.

⁹ HICKS J.R. (1943), *The Four Consumer's Surpluses*, "Review of Economics Studies", 11, pp. 31-41.

¹⁰ RANDALL A., STOLL J.R., op. cit.

¹¹ MITCHELL R.C., CARSON R.I., op. cit., p. 24, modificata.

¹² Le misure del surplus hicksiani possono anche essere espresse in termini di differenza tra funzioni di utilità. Si assuma la funzione:

$$U = f(p; q; Y)$$

dove:

p = vettore dei prezzi dei beni di mercato

q = quantità di bene ambientale

Y = reddito
 U = livello di utilità, dati p e q

Per calcolare i surplus hicksiani è necessario comunque assumere due diverse ipotesi circa i presunti diritti dei consumatori sulla quantità di bene ambientale e cioè: a) il consumatore ha diritto a godere di un livello di bene pari a q_0 ; b) il consumatore ha diritto di godere di un livello di bene pari a q_1 .

a) Se i consumatori hanno diritto a godere del livello iniziale q_0 , il livello di utilità di riferimento è:

$$U_0 = f(p_0; q_0; Y_0)$$

e quindi:

$$Y_0 = g(p_0; q_0; U_0)$$

In questo caso l'appropriata misura del benessere, per variazioni della quantità del bene ambientale da q_0 a q_1 , è data dal SC che è misurabile mediante la seguente relazione:

$$SC = Y_1 - Y_0$$

dove:

$$Y_1 = g(p_0; q_1; U_0)$$

ottenibile dalla funzione ad utilità costante post-variazione di quantità di bene ambientale:

$$U_0 = f(p_0; q_1; Y_1)$$

Se q_1 è preferito a q_0 , il SC misura un decremento di reddito, cioè la quantità di denaro sborsata dal consumatore per rendere indifferenti le due situazioni alternative. Questa è la disponibilità a pagare per ottenere l'incremento nella disponibilità del bene.

Se invece q_0 è preferito a q_1 , il SC rappresenta la minima compensazione che il consumatore accetterebbe per sopportare un deterioramento dell'ambiente e mantenere costante la sua utilità al livello iniziale. Questa è la disponibilità ad accettare una compensazione. In quest'ultimo caso il SC misura un incremento di reddito dato dalla quantità di denaro che lo rende indifferente tra le due situazioni alternative ovvero in grado di controbilanciare il peggioramento di benessere causato dalla diminuzione della quantità di bene ambientale.

b) Se invece i consumatori hanno diritto a godere della successiva quantità di bene ambientale q_1 , il livello di utilità di riferimento è:

$$U_1 = f(p_0; q_1; Y_0)$$

In questo caso l'appropriata misura del benessere è il SE misurabile mediante la seguente relazione:

$$SE = Y_1' - Y_0'$$

dove:

$$Y_1' = f(p_0; q_1; U_1) \text{ e} \\ Y_0' = f(p_0; q_0; U_1)$$

Se q_1 è preferito a q_0 , cioè nell'ipotesi di un incremento della quantità, il SE misura la disponibilità minima del consumatore ad accettare una compensazione (WTA) per rinunciare all'inc-

mento di quantità di bene ambientale e acquisire il livello di utilità che avrebbe avuto se il cambiamento ambientale si fosse verificato. Il SE misura quindi un incremento di reddito reale, ovvero la quantità di moneta in grado di compensare una mancata variazione positiva della qualità ambientale.

Se q_0 è invece preferito a q_1 , e quindi nell'ipotesi di un decremento della quantità, il SE è definito come la somma che il consumatore è disposto a pagare (WTP) per evitare la diminuzione della quantità di bene. Il SE misura quindi un decremento di reddito, ovvero la quantità di denaro che lo rende indifferente tra le due situazioni alternative.

¹³ Per una trattazione esaustiva di tali tecniche si veda: ZELENY M. (1982), *Multiple Criteria Decision Making*, McGraw Hill, New York. GOICOECHA A., HANSEN D.R., DUCKSTEIN L. (1982), *Multibjective Decision Analysis with Engineering and Business Applications*, John Wiley & Sons, New York.

¹⁴ PRANI A., FABRI M. (1988), *La stima del valore economico di piante arboree ornamentali*, "Genio Rurale", 4, pp. 5-11.

¹⁵ MERLO M. (1990), *Sui criteri di stima delle esternalità*, "Genio Rurale", 7/8, pp. 82-89.

¹⁶ Nel caso del metodo del costo di viaggio i beni consumati per accedere alla risorsa sono i costi di trasporto, di entrata, del vito durante il tragitto e la visita, ecc. Nel caso del metodo edonimetrico, invece, sono gli immobili.