

La valutazione contingente nella stima dei beni ambientali in ambito urbano. Un'applicazione al "Parco Nord del Barco" di Ferrara

Andrea Galvan, Valentina Zanatta*

Abstract

I beni ambientali in ambito urbano producono evidenti benefici sociali e rilevanti servizi pubblici: essi costituiscono testimonianza e memoria dell'evoluzione paesaggistica e urbana del Paese, inducendo, nel contempo, notevoli esternalità positive. Il criterio del valore economico totale è quindi il più adatto alla loro valutazione, e il metodo della valutazione contingente sembra essere particolarmente calzante allo scopo della stima essendo l'utenza di tipo locale e ben definita nelle sue caratteristiche endogene. Anche la robustezza delle stime prodotte con questa tecnica ha subito un decisivo incremento grazie ai perfezionamenti registrati negli ultimi anni presso la modellistica statistico – econometrica applicata, in particolare grazie al modello *Dichotomous Choice - Double Bounded*.

Il lavoro presenta un'applicazione di tale modello alla stima della DAP per fruire del parco Nord del Barco di Ferrara, e un confronto critico tra le stime ottenute utilizzando diverse specificazioni nella distribuzione.

Parole chiave

Valutazione Contingente, *Random Utility Models*.

* Andrea Galvan è ricercatore presso la Fondazione Eni Mattei di Venezia. Valentina Zanatta è ricercatore presso il DICAS del Politecnico di Torino. Gli autori desiderano ringraziare il prof. Paolo Rosato dell'Università degli Studi di Trieste, per le puntuali indicazioni metodologiche e l'attenta supervisione; e la prof.ssa Anna Alberini della University of Maryland per i preziosi suggerimenti relativi alla modellistica statistica ed econometrica utilizzata.

Il Valore Economico Totale e le Strutture di Preferenza per i beni ambientali

In generale, data la prevalente natura pubblica di cui sono portatori, i beni ambientali possono essere stimati attraverso l'approccio ormai consolidato del Valore Economico Totale (VET) (Randall and Stoll, 1983)¹. La stima del VET di questi beni assume importanza strategica e sostanziale nella valutazione dei benefici prodotti dagli stessi. Inoltre, in un'ottica di progetto o pianificazione, la stima del VET consente di valutare le esternalità prodotte da interventi pubblici di protezione o da modificazioni nell'uso della risorsa studiata. Concettualmente, il VET si definisce come sommatoria dei valori d'uso e di non uso riferiti a quelle caratteristiche per le quali il bene fornisce diverse forme di utilità. Le numerose rielaborazioni teoriche rintracciabili in letteratura (Bateman e Turner 1993, Freeman 1993, Albani e Romano 1998, Gios e Notaro 2001) hanno offerto una tassonomia sempre più approfondita delle componenti del VET e delle relazioni che intercorrono tra le stesse. Inoltre, autorevoli ricercatori hanno offerto accurate classificazioni dei valori di uso e di non uso riconosciuti ai beni ambientali (a titolo esemplificativo, Boyle e Bishop, 1987).

Tra i valori d'uso è possibile distinguere in uso diretto (ove si configura la fruizione diretta del bene – caccia, pesca ma anche ammirazione del paesaggio) e uso indiretto o vicario (attraverso la consultazione di pubblicazioni, fotografia ecc.). Tra i valori di non uso, i più importanti riguardano l'esistenza² (e cioè l'utilità derivante dalla consapevolezza che un bene esiste, a prescindere dal possibile uso, diretto o indiretto) l'opzione

¹ Il concetto di Valore Economico Totale (VET) nasce circa nella metà degli anni 1980 come proposta di nuovi aspetti economici da valutare nella stima dei beni senza mercato. L'applicazione del concetto ai beni ambientali risulta particolarmente appropriata in virtù delle caratteristiche di rivalità nell'uso e progressiva scarsità di questi ultimi. Il lavoro di Randall e Stoll (1983) è considerato il primo approccio formalizzato al concetto di VET.

² Vedi Randall e Stoll (1983).

(l'utilità che deriva dal mantenere la possibilità d'uso futuro di un bene)³ e il lascito (l'utilità derivante dalla consapevolezza che le generazioni future potranno godere di un certo bene)⁴.

Le molteplici utilità che caratterizzano il bene ambientale pongono dunque l'istanza di metodi valutativi idonei alla stima di beni con rilevanti componenti di non uso. Le utilità e le esternalità prodotte dai beni ambientali non trovano infatti riscontro sintetico in prezzi di mercato, essendo i beni in oggetto a carattere marcatamente pubblico.

Le caratteristiche fin qui descritte introducono la riflessione, in questa sede solo sintetica, sulle strutture di preferenza che governano la scelta del consumatore in merito ai beni ambientali. E' ormai acquisito in letteratura come l'ipotesi di omogeneità delle preferenze del consumatore debba considerarsi superata a favore dell'ipotesi di preferenze eterogenee (tra gli altri, Boxall e Adamowicz, 1999). L'evidenza empirica ha trovato dimostrazione formale in numerosi studi a carattere valutativo nei quali l'eterogeneità è stata assunta a priori attraverso la stratificazione del campione (Famulari 1995) o l'inclusione di variabili demografiche nel modello valutativo (Layton 1996). In tutti i casi l'efficienza della valutazione è risultata incrementata rispetto al caso in cui le preferenze si considerano omogenee. Come verrà meglio approfondito nel seguito, la formalizzazione di questo assunto ha richiesto tuttavia di ammettere, accanto alle usuali variabili deterministiche, una variabile stocastica tra le componenti della funzione di utilità individuale, ciò per incorporare la componente di incertezza che caratterizza tutte le scelte. Questa digressione, peraltro ha particolare significato nel caso delle preferenze relative ai beni ambientali. Le rilevanti componenti di non uso che caratterizzano questi beni, nonché le istanze di sostenibilità ambientale, sono alla base di una fiorente ricerca che ha evidenziato come la conservazione dei beni ambientali e delle risorse naturali sia componente determinante del benessere

³ Weisbrod (1964) ha definito per primo il concetto di valore di opzione.

⁴ Vedi Krutilla (1967) per la definizione del valore di lascito e Madriaga e McConnell (1987) e Kahneman e Knetsch (1990) per lo studio delle componenti altruistiche alla base del riconoscimento di questo tipo di valore.

attuale e futuro della collettività (tra gli altri: Barret 1992, Burton 1993, Howarth 1995). Sebbene la letteratura abbia tradizionalmente definito e formalizzato la sostenibilità attraverso l'uso di modelli di sviluppo ottimale che postulano l'esistenza di funzioni di utilità intergenerazionali, lo studio delle preferenze individuali espresse può contribuire a dimostrare come la domanda di conservazione di beni ambientali, particolarmente in ambito urbano, dove la loro scarsità emerge anche a livello intuitivo, sia oggi molto rilevante, in virtù sia dei valori d'uso che di quelli di non uso associati ai beni ambientali. Le scelte individuali del consumatore vengono quindi sempre più influenzate da questa crescente consapevolezza: il presente lavoro può essere utile a chiarire come la Valutazione Contingente possa offrire un valido *framework* metodologico all'interno del quale sviluppare queste riflessioni.

Il metodo della valutazione contingente

La Valutazione Contingente (Mitchell e Carson, 1989)⁵ è un metodo diretto per la valutazione di beni senza mercato che si basa sulla rilevazione delle preferenze espresse direttamente dal consumatore, reale o potenziale. Il metodo trova quindi favorevole applicazione nella stima del VET dei beni pubblici e misti che producono rilevanti esternalità, come, ad esempio, i beni ambientali e culturali (Andreoli, Brau e De Magistris 1998; Sirchia 2000). Il fondamento teorico di questo metodo consiste nella possibilità di misurare quantitativamente le variazioni di surplus⁶ compensativo sotteso alla curva di domanda del bene pubblico oggetto di valutazione (Hicks 1939, 1941, 1943), ovvero la misura della Disponibilità a Pagare (DAP) di una certa popolazione per ottenere un miglioramento, quantitativo o qualitativo, nell'offerta del bene ambientale oggetto di valutazione. La tecnica pratica consiste nella creazione di un mercato ipotetico nel quale trova inserimento verosimile il bene oggetto di studio,

⁵ Per la descrizione e la critica del metodo della Valutazione Contingente vedi anche: Arrow *et al.* (1993), Stellin e Rosato (1998).

⁶ Vedi Hicks (1939), (1941), (1943).

e nella selezione di un campione statisticamente significativo che rappresenti la popolazione potenzialmente interessata al bene. In seno a questo mercato, si ipotizza una variazione nell'offerta del bene e si chiede, tramite intervista diretta a ciascuno dei membri del campione stesso, la disponibilità a pagare una certa somma di denaro per finanziare il miglioramento descritto nello scenario ipotetico (viceversa, si può chiedere anche la disponibilità a pagare per evitare un certo peggioramento o, ancora la disponibilità ad accettare – DAA – per accettare il peggioramento stesso)⁷. L'assunzione teorica su cui si basa il metodo postula quindi che la somma che il consumatore accetterà di pagare (DAP individuale) costituisce misura del benessere procuratagli dall'incremento di offerta ambientale ipotizzato nello scenario proposto, in coerenza con gli assiomi dell'equilibrio del consumatore e della massimizzazione dell'utilità.

I modelli statistici RUM per la stima della Disponibilità a Pagare

I modelli RUM (*Random Utility Models*)⁸ sono modelli statistici generali largamente utilizzati in numerosi ambiti scientifici per la formalizzazione di problemi di scelta caratterizzati da fattori di incertezza. Come espresso innanzi, l'ordinamento delle preferenze individuali è un tipico processo nel quale componenti di incertezza o di scarsa informazione intervengono nella decisione del consumatore. Ciò è tanto più vero quando l'individuo deve confrontarsi con beni il cui consumo non è regolato da uno specifico mercato, come avviene nel caso di beni ambientali fruiti per finalità ricreative. A partire dagli anni Ottanta la letteratura scientifica relativa alla valutazione ambientale ha registrato un crescente interesse per l'applicazione di questo tipo di modelli all'analisi dei dati raccolti con questionari di valutazione contingente (Bishop e Heberlein, 1979). I rile-

⁷ Va osservato, tuttavia, che le due misure non sempre coincidono. Vedi Hanemann (1991), Adamowicz, Bhardwaj e Macnab (1993).

⁸ Random Utility Models. Per una trattazione teorica dei RUM vedi Watson et al. (1993).

vanti approfondimenti teorici in questo campo sono stati attribuiti alla sempre più frequente applicazione della risposta chiusa (*close-ended*) come formato di elicitazione della DAP, anche a seguito delle esplicite indicazioni del NOAA (Arrow *et al.* 1993)⁹. Fino ad allora, diversamente, il diffuso utilizzo del formato di risposta aperta aveva richiesto solo semplici elaborazioni, dal momento che la risposta dell'intervistato costituiva già una misura diretta della disponibilità a pagare. Attraverso la *close-ended* invece, l'intervistato si dichiara solo favorevole o contrario al pagamento della somma proposta durante l'intervista, posizionando semplicemente la misura della sua utilità all'interno di un certo intervallo¹⁰. Tra le varie specificazioni di *close-ended*, la letteratura ha attribuito al *double bounded*, cioè al formato composto da una domanda relativa alla DAP più una *follow-up question*, il maggior grado di efficienza (Cooper e Hanemann 1995).

In questo caso, il valore della disponibilità a pagare può essere ottenuto solo applicando una specificazione statistica che metta in relazione le risposte degli intervistati con la somma inizialmente proposta.

La scelta del modello dipende innanzitutto dal fatto che le risposte al questionario possono essere considerate come variabili binarie. Infatti l'osservazione del comportamento economico di un agente che si può rilevare a livello di intervista è costituita da una scelta binaria (ad esempio, la risposta sì/no, e quindi una variabile discreta) molto più spesso che da una variabile continua. I modelli statistici idonei alla costruzione della stima sono quindi quelli che possono trattare variabili dipendenti di tipo discreto, caratterizzati da diverse specificazioni nella distribuzione della componente d'errore. I modelli stimano una distribuzione di probabilità per la "vera" DAP utilizzando le informazioni

⁹ Dopo il disastro ambientale della Exxon Valdez, la *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)* fu incaricata di redigere un regolamento procedurale per la valutazione del danno ambientale. In questa sede, un gruppo di economisti guidati da K. Arrow elaborarono un rapporto circa l'affidabilità del metodo della Valutazione Contingente.

¹⁰ Statisticamente, i due valori di definizione di questo intervallo sono stimatori non parametrici della media e della varianza della DAP.

sull'intervallo della DAP dichiarata fornite dalle *follow-up* questions.

In generale, perché l'applicazione di un modello statistico alle risposte di Valutazione Contingente abbia significato economico è necessario che la previsione che esso propone sia coerente con l'assioma economico della massimizzazione dell'utilità.

Secondo tale concetto, il consumatore i -esimo trae utilità sia da beni privati che da beni pubblici. Per i beni privati, l'individuo discrimina in base ai prezzi dei beni (p) e al suo livello di reddito (y). Per i beni pubblici l'offerta è fissa (q_0). Le preferenze relative a questi beni dipendono da un vettore di caratteristiche dell'individuo, come il sesso, l'età o il reddito (s). Infine, esiste una componente stocastica (ε), che rappresenta i fattori casuali che influiscono sulla massimizzazione dell'utilità.

L'espressione dell'utilità è quindi la seguente:

$$U(p, q_0, y, s, \varepsilon)$$

Il fattore ε rende applicabile i modelli RUM al comportamento economico, in quanto in essi si assume che l'assetto delle preferenze di ciascuno contenga fattori non osservabili dal punto di vista statistico – econometrico e che quindi devono essere trattati come stocastici.

Assumendo che si voglia stimare la DAP per un incremento qualitativo o quantitativo nell'offerta del bene ambientale, da q_0 a q_1 , e detto A l'esborso individuale per tale incremento, la probabilità che l'intervistato risponda "sì" alla domanda sulla DAP corrisponde alla probabilità che egli stimi il suo incremento di utilità come positivo rispetto al corrispondente livello prima dell'incremento, ovvero:

$$\Pr \{si\} = \Pr \{U(p, q_1, y-A, s, \varepsilon) \geq U(p, q_0, y, s, \varepsilon)\}$$

Il consumatore si esprime a favore o contro un'ipotesi di esborso perché implicitamente stima una componente compensativa e la eguaglia alla propria disponibilità a pagare.

Quindi:

$$DAP = DAP(p, q_0, q_1, y, s, \varepsilon)$$

Nei modelli RUM, quindi, DAP è una variabile casuale della quale è possibile, applicando le diverse specificazioni, sti-

mare le misure descrittive più significative, la media e la mediana.

La scelta della specificazione determina la forma della funzione di densità cumulata della componente stocastica. Dal momento che la DAP è una variabile di tipo discreto, tra i modelli più utilizzati¹¹ vi sono i logit, con i quali si assume che ε abbia una distribuzione di tipo logaritmico, e i probit, per i quali ε è assunta con una distribuzione normale.

Il bene oggetto di valutazione: il Parco Nord del Barco di Ferrara

L'oggetto di questa applicazione di Valutazione Contingente è il parco Nord del Barco di Ferrara, un'area verde di circa 46,585 ettari di superficie situata nella parte nord della città, tra il corso del fiume Po e le mura quattrocentesche che delimitavano l'antico perimetro della città. Inserita in una più vasta area di circa 1300 ettari, già riserva di caccia estense, presidio fortificato durante la guerra contro Venezia (1482-1484), fu bonificata alla fine del XV secolo. Dopo il grave allagamento del 1522, che trasformò praticamente tutto il territorio in un grande specchio d'acqua, il Barco non riacquistò più la funzione di riserva di caccia ma, anche se parzialmente abbandonato, rimase in piena proprietà dei duchi d'Este anche dopo la Devoluzione di Ferrara allo Stato Pontificio. Passato ai Bentivoglio d'Aragona, a partire dal XVIII secolo il territorio del Barco subì le prime frammentazioni e alienazioni. Nel corso dell'Ottocento venne in parte adibito allo sfruttamento agricolo, in parte abbandonato, anche a causa delle cattive condizioni altimetriche ed idrogeologiche del territorio, rimanendo ai margini delle più importanti vie di comunicazione. Nel 1938 l'istituto IACP edifica, su parte del territorio, un villaggio operaio, mentre il PRG del 1957 destina la zona fuori le mura nord ad impianti sportivi, vincolando la maggior parte dei territori del Barco a verde agricolo. Le vicende seguenti (dal Concorso di idee degli anni 1970 per l'assetto

¹¹ Per la trattazione teorica delle più diffuse specificazioni econometriche si rimanda a Maddala (1992).

dell'area, al progetto FRIET, al nuovo PRG del 1995) vedono l'emergere dell'area come "Parco Urbano", sede privilegiata del rapporto tra città e campagna e portatrice di "memoria collettiva" da recuperare per la progettazione di un circuito culturale, storico e ambientale al servizio della cittadinanza. In questo senso, tanto gli eventi normativi quanto gli attestati di associazioni culturali (ad esempio "Italia Nostra") riconoscono al Parco Nord del Barco un rilevante interesse pubblico. Un tale contesto, quindi, ammette certamente il ricorso al concetto di VET per la valutazione dei benefici derivanti dalla conservazione del Parco e costituisce un classico caso applicativo al quale la Valutazione Contingente può offrire un'adeguata cornice metodologica per la stima dei valori d'uso e di non uso del bene ambientale.

Le tecniche utilizzate nell'indagine: la struttura del questionario e il campione

I dati per l'implementazione della valutazione contingente sono stati raccolti attraverso intervista diretta *on site* ad un campione di 544 visitatori del parco. Il questionario è suddiviso in cinque parti che possono essere riassunte come segue:

- informazioni relative alle condizioni dell'intervista: data, ora, giorno della settimana, condizioni metereologiche, numero stimato di presenze nel parco;
- dati della persona intervistata: età, sesso, composizione del nucleo familiare, titolo di studio, occupazione, reddito netto annuo indicativo;
- abitudini relative alla fruizione del parco: mezzo di trasporto utilizzato per recarvisi, km di distanza dalla propria abitazione, tempo impiegato per raggiungere il parco, numero di accompagnatori, tempo trascorso nel parco, frequenza delle visite (annue e settimanali);
- scenario ipotetico e disponibilità a pagare;
- domande-filtro per pesare l'attendibilità del dato raccolto (grado di collaborazione e comprensione da parte dell'intervistato).

Lo scenario ipotetico utilizzato assume l'esistenza di un'agenzia pubblica, in forma di ente extracomunale, creata "ad hoc" per la gestione di un fondo finanziario destinato alla salvaguardia e manutenzione del Parco. Gli intervistati sono stati chiamati ad esprimersi sulla disponibilità a pagare per finanziare tale fondo, essendo questa l'unica possibilità loro prospettata per garantire la conservazione del parco e poter continuare a fruirne. Gli intervistati hanno espresso la loro disponibilità a pagare in forma di scelta dicotomica *double bounded*: in sostanza, il favore o lo sfavore espressi al pagamento della prima e della seconda cifra proposta delimitano l'intervallo all'interno del quale si può stimare la distribuzione di probabilità della DAP reale dell'intervistato. Se, ad esempio, l'intervistato si dichiara favorevole al pagamento di 10 € e sfavorevole al pagamento di 20 €, allora la sua DAP reale ricade plausibilmente nell'intervallo tra queste due cifre. Le offerte iniziali (variabile *BID*) proposte agli intervistati sono state scelte casualmente all'interno di un insieme di 15 cifre, da 5 € a 75 € ad intervalli regolari (5 €, 10 €, 15 € e così via). Se l'intervistato accettava la prima cifra proposta, la seconda cifra era pari al doppio della prima (variabile *BIDHIGH*); se invece veniva opposto un rifiuto, la seconda cifra era pari alla metà della prima (variabile *BIDLOW*).

Il campionamento per una rilevazione corretta dei dati ha tenuto conto delle previsioni dell'Ufficio Parco del Comune di Ferrara sulla frequenza media dei visitatori e relativa variabilità nei diversi periodi dell'anno. Pur non essendo sufficienti alla costruzione di un piano di campionamento probabilistico complesso, le informazioni disponibili hanno consentito di assicurare al campione una presenza bilanciata delle potenziali categorie di fruitori, mentre, nel corso delle rilevazioni effettuate, si è cercato di bilanciare le interviste in base all'età, al sesso e al titolo di studio. Il periodo scelto per la rilevazione (febbraio – agosto 2001) ha consentito di incontrare tutte le possibili tipologie di fruitori e le diverse condizioni atmosferiche. La stesura dei questionari, vista anche la disponibilità dei rilevatori, è stata concentrata nei fine settimana, vista anche la maggior presenza di visitatori, suddividendo tuttavia la giornata in tre fasce orarie: mattino (ore 9.00 – 12.00), primo pomeriggio (ore 14.00 –

17.00) e secondo pomeriggio (ore 17.00 – 20.00). Le interviste ritenute utilizzabili, filtrate cioè dalle domande di controllo, sono 530.

Indagine descrittiva

Il 47,4% dei soggetti intervistati è di sesso maschile, mentre il 52,6% è donna. Il dato risulta allineato a quello relativo all'intera popolazione del Comune di Ferrara (53,2% di femmine e 46,8% di maschi). L'età degli intervistati è compresa tra i 15 e gli 82 anni, con una media totale di 42 anni, mentre la fascia di età più frequente è quella tra i 31 e i 40 anni (22,6%). Il 95,6% degli intervistati risiede a Ferrara. Riguardo ai titoli di studio, il 44,1% possiede il diploma superiore, il 25,4% quello di scuola media inferiore, mentre il 16,4% è laureato. Un'elevata percentuale di frequentatori del Parco è pensionato (21,7%), il 14,9% impiegato e il 12,1% operaio, il 10,5% è studente, il 6,4% è disoccupato e il 6,3% libero professionista. Le donne casalinghe sono il 5,1%. Coerentemente a questi dati, anche il reddito medio dichiarato risulta piuttosto basso, e pari a circa 14.000€ annui (variabile *INCOME*).

L'81,1% degli intervistati copre una distanza fino a 5 km per raggiungere il parco e il 54% dichiara che, per lo stesso scopo, impiega un tempo inferiore ai 10 minuti (variabile *TEMPO*). Riguardo alla permanenza nel parco, il 76,3% rimane nel luogo della visita fino a 2 ore, mentre la frequenza media di visita in un anno è di 52 volte (variabile *FREQ*). Per il 90,3% degli intervistati lo scopo della visita al parco è essenzialmente ricreativo, cioè riconducibile alla possibilità di godere di un'area verde vicina alla città. La seguente tabella riporta le principali statistiche relativi alle variabili più significative nella stima del modello.

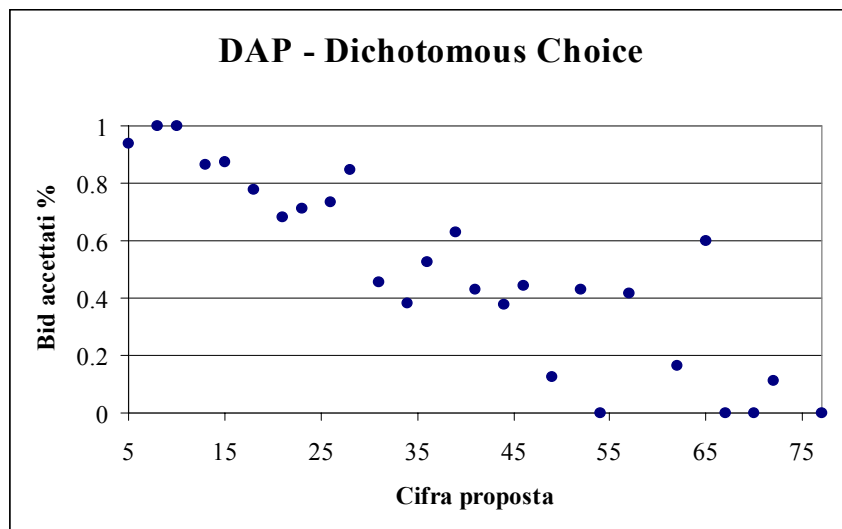
Il dato oggetto di maggiore analisi è stato comunque quello della DAP rilevata con le domande a scelta dicotomica. L'analisi descrittiva bivariata sulla risposta alla prima offerta è riassumibile attraverso l'andamento del grafico in Figura 2:

Figura 1. Statistiche descrittive delle principali variabili del modello

	<i>Media</i>	<i>Dev.Stan.</i>	<i>Asimmetria</i>	<i>Curtosi</i>	<i>Min.</i>	<i>Max</i>	<i>N. Casi</i>
Età'	41,9491	15,8841	0,182088	1,95113	15	82	530
Bid	37,769	19,0302	0,38773	2,51645	5	75	530
Bidhigh	75,539	38,0605	0,38773	2,51645	10	150	530
Bidlow	18,884	9,515	0,38773	2,51645	2,5	37,5	530
Income*	14912,95	16039,4	2,70233	11,1267	1.000	7.500	530
Tempo	13,4755	7,55599	1,29226	5,10656	2	45	530
Freq	50,634	63,2089	1,51423	3,9129	1	203	530

*in migliaia di euro

Figura 2. Disponibilità a Pagare rilevata con la prima domanda a scelta dicotomica



L'analisi econometrica della DAP per la conservazione del Parco

La descrizione e la previsione delle valutazioni degli individui, insieme all'osservazione dei principali fattori che influen-

zano la DAP, è stata svolta attraverso l'adozione di diversi modelli econometrici e il raffronto dei principali risultati prodotti. Non è infatti possibile giustificare teoricamente la scelta di una distribuzione a discapito di un'altra (Amemiya 1983), ma è possibile focalizzare quali sono gli effetti della variabili indipendenti e della loro combinazione sulla DAP stimata. Inoltre, nel caso analizzato dal presente studio, la selezione del modello non può basarsi sul rapporto di verosimiglianza, in quanto i modelli competitivi sono *non-nested*¹².

La DAP media è stata stimata utilizzando tre diverse specificazioni della componente di errore, sia per il modello *Single Bounded* che per il *Double Bounded*.

Nella nostra applicazione prendiamo in considerazione tre possibili specificazioni, del modello generale:

$$DAP_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij}$$

$$\mu_{ij} = z_{ij} \beta$$

La variabile dipendente DAP_{ij} è la disponibilità a pagare "reale" che l'individuo j -esimo "cela" dietro le sue risposte. DAP_{ij} ha una componente deterministica e una componente stocastica. La prima (μ_{ij}), che nel presente lavoro è stata assunta lineare, dipende dalle risposte alla prima e alla seconda offerta, dalle caratteristiche socioeconomiche del soggetto contenute nel vettore β , nonché da altri parametri, come ad esempio le abitudini di fruizione del bene. Per la seconda (ε_{ij}) il presente lavoro ha testato tre diverse specificazioni: Normale, Log-Normale e Weibull. Queste, combinate con la componente deterministica, danno origine ai modelli Probit, Logit (i più utilizzati negli studi di Valutazione Contingente) e Weibull, che ci permette di assumere una distribuzione asimmetrica.

La costruzione della funzione di massima verosimiglianza stima la probabilità di osservare ciascuna delle possibili combinazioni di risposte alle due offerte t^1 e t^2 che caratterizzano il modello Double Bounded (si-si, si-no, no-si, no-no). Per esem-

¹² Per approfondimenti sui test di selezione tra modelli non nested vedi Genius e Strazzerà (2000).

pio, la probabilità che il soggetto j -esimo risponda “sì” alla prima proposta e “no” alla seconda equivale alla probabilità che il prezzo di riserva (DAP “reale”) dell’individuo sia maggiore della prima offerta e minore della seconda, cioè:

$$\Pr(si, no) = \Pr(DAP_{1j} \geq t^1, DAP_{2j} < t^2) = \Pr(\mu_1 + \varepsilon_{1j} \geq t^1, \mu_2 + \varepsilon_{2j} < t^2)$$

Gli altri tre contributi alla massima verosimiglianza si costruiscono analogamente. Il contributo j -esimo alla massima verosimiglianza diventa:

$$\begin{aligned} L_j = (\mu | t) &= \Pr(\mu_1 + \varepsilon_{1j} \geq t^1, \mu_2 + \varepsilon_{2j} < t^2)^{YN} \\ &\times \Pr(\mu_1 + \varepsilon_{1j} > t^1, \mu_2 + \varepsilon_{2j} \geq t^2)^{YY} \\ &\times \Pr(\mu_1 + \varepsilon_{1j} < t^1, \mu_2 + \varepsilon_{2j} < t^2)^{NN} \\ &\times \Pr(\mu_1 + \varepsilon_{1j} < t^1, \mu_2 + \varepsilon_{2j} > t^2)^{NY} \end{aligned}$$

dove YY , YN , NY , NN sono variabili dicotomiche: $YY=1$ se l’intervistato risponde “sì-sì”, 0 diversamente; $NY=1$ se risponde “no-sì”, 0 diversamente, $NN=1$ se risponde “no-no” ecc.

Come si può vedere dalla descrizione riportata a pag. 7, l’insieme delle variabili potenzialmente utilizzabili per specificare il modello di determinazione della DAP era piuttosto ampio. In una prima fase dell’analisi si è provato ad inserire tutte le variabili che, intuitivamente, potevano fornire qualche chiave di lettura alla variabilità della DAP. Successivamente, ricorrendo alla lettura della statistica t e delle tabelle di correlazione tra variabili, sono state eliminate quelle statisticamente non significative per giungere ad una specificazione ristretta del modello economico per la DAP media. Lo schema riassuntivo dei risultati è riportato nelle seguenti tabelle che, per ciascuna specificazione, pongono a confronto i risultati dei modelli *Single Bounded* e *Double Bounded*.

La letteratura rileva che un’eventuale specificazione poco corretta dei modelli econometrici non produce rilevanti distorsioni nella stima della DAP (Haab e McConnel, 2001). Nel caso in esame, tuttavia, i risultati dei vari modelli testati variano in maniera considerevole: tra il valore della DAP minore, ottenuto dal modello Logit *Single Bounded*, e quello maggiore, prodotto

dal modello Weibull *Double Bounded*, tale variazione è di circa il 50%. Inoltre, si può osservare che le stime *Double Bounded* della DAP risultano in tutti i tre casi superiori a quelle del *single bounded* di circa il 18%. Anche se in letteratura questo fenomeno è stato più volte osservato, la significativa divergenza tra le due misure porta a pensare che l'indagine abbia risentito di una tipica *distorsione da acquiescenza* (Bachman J.G. e O'Malley P.M., 1984): l'intervistato, cioè, sarebbe stato portato ad assecondare l'intervistatore accettando acriticamente la seconda offerta, o per pigrizia e poca collaborazione alla compilazione del questionario, o perché si riteneva non sufficientemente esperto per stimare il valore di un bene pubblico, del quale aveva sempre fruito gratuitamente. In quest'ultimo caso, quindi, l'intervistato riteneva il rilevatore più esperto, ed interpretava la cifra proposta come una misura indicativa del "reale" valore del bene. Questo tipo di distorsione risulta tipico negli studi di valutazione contingente condotti presso un campione caratterizzato da basso livello di istruzione ed età media elevata (peculiarità condivise anche dallo studio in esame) e, in questo caso, farebbe propendere per i modelli *Single Bounded*, meno efficienti ma anche meno distorti. La selezione del modello può inoltre avvalersi di alcune considerazioni riguardo all'analisi di sensitività dei coefficienti che influenzano la DAP. Dei tre modelli *Single Bounded*, solo il Weibull non considera significative le caratteristiche dell'intervistato nella determinazione della DAP. Per questo si ritiene opportuno escludere tale modello di stima. E' difficile invece discriminare tra Logit *Single Bounded* e Probit *Single Bounded*, che producono indicativamente le stesse cifre in termini di DAP media e di coefficienti delle covariate. Tuttavia, in base alla significatività dei valori della statistica t , riteniamo il modello Probit più performante nella descrizione della DAP dei frequentatori del Parco Nord del Barco di Ferrara.

Figura 3. Stime della DAP e dei coefficienti del modello

<i>Probit Single Bounded</i>				<i>Probit Double Bounded</i>			
	Coeff.	Std.Err	t-ratio		Coeff.	Std.Err	t-ratio
mu	26,10978	9,417213	5,368422	mu	30,85692	4,472143	15,37826079
sigma	30,73727	21,70029	2,742621	sigma	22,80444	17,50475	2,519341853
income	0,000136	0,000116	2,257588	b income*	7,44E-05	6,8E-05	1,846383715
freq	-0,16805	0,057687	-2,9132				
DAP	24,48			DAP	31,96		
<i>Logit Single Bounded</i>				<i>Logit Double Bounded</i>			
	Coeff.	Std.Err	t-ratio		Coeff.	Std.Err	t-ratio
mu	25,96284	9,35911	5,371352	mu	29,11211	4,191774	13,44750894
sigma*	18,28859	21,61596	1,638218	sigma*	12,29978	15,34707	1,551807775
b income	0,000136	0,000115	2,290363	b income	8,04E-05	6,16E-05	2,528346931
freq	-0.17124	0.058498	-2.92725				
DAP	25.42			DAP	30.31		
<i>Weibull Single Bounded</i>				<i>Weibull Double Bounded</i>			
	Coeff.	Std.Err.	t-ratio		Coeff.	Std.Err.	t-ratio
THETA	1,85172	0,283536	6,53083	THETA	1,57819	0,067104	23,5186
mu	4,1644	0,06516	63,9102	mu	4,30587	0,032798	131,283
DAP	33.23			DAP	38.28		

Specificati al 95%

* Specificati al 90%

Osservazioni critiche

L'analisi svolta può suggerire alcune osservazioni relative alla domanda di fruizione del Parco Nord del Barco di Ferrara. Tuttavia, la teoria economica classica permette di giungere a conclusioni specifiche solo relativamente a due variabili: il reddito dell'utente e il vettore dei prezzi proposti nelle domande a scelta dicotomica. Queste variabili infatti rappresentano il vincolo di bilancio e il prezzo per fruire del bene e sono le maggiormente implicate nella determinazione della DAP. Per motivare l'influenza delle altre variabili possiamo ricorrere solo a considerazioni di natura intuitiva, basate sugli assiomi dell'economia classica. Le caratteristiche socio-economiche del tipico utente del parco (reddito medio - basso, età media piuttosto alta) permettono di avanzare un'ipotesi di relativa rigidità circa la domanda del parco: il bene oggetto di studio sarebbe infatti scarsamente sostituibile, visto che gli utenti risiedono prevalentemente nelle sue vicinanze e dimostrano una scarsa propensione a muoversi per fruire di aree verdi diverse. Per tale motivo il coefficiente relativo all'età e quello relativo al tempo necessario per raggiungere il parco, anche se statisticamente poco significativi, hanno segno negativo nelle stime prodotte con specificazione Probit. Anche la variabile *FREQ* relativa al numero di visite annue ha coefficiente negativo, coerentemente all'assioma dell'utilità marginale decrescente. Per questi motivi, è possibile attribuire buona parte della DAP al valore d'uso, prevalentemente ricreativo, del bene ambientale studiato. Ciò è da considerare piuttosto comune, vista anche la difficoltà pratica di conciliare la brevità dell'intervista con dettagliate informazioni in grado di fornire all'intervistato la massima consapevolezza delle caratteristiche del bene da stimare. Peraltro, è anche presumibile che, nella generalità delle applicazioni del metodo della Valutazione Contingente vi sia scarsa consapevolezza degli intervistati riguardo alle diverse componenti del VET. In questo senso, adeguate politiche di valorizzazione potrebbero quindi rendere maggiormente percepibili i benefici di non uso che certamente il

Parco produce, dato che esso risale al secolo XV e che il corso degli eventi ha visto stratificarsi numerose testimonianze della storia cittadina.

Conclusioni

Il presente studio ha descritto un'applicazione della Valutazione Contingente per la stima della Disponibilità a Pagare per la fruizione di un bene ambientale in ambito urbano, il Parco Nord del Barco in Ferrara. Il metodo applicato ha subito notevoli innovazioni negli ultimi anni, in particolare nel perfezionamento delle tecniche statistiche ed econometriche per trattare i dati raccolti con modello di domanda a scelta dicotomica. In questo ambito, nonostante sia possibile applicare diverse specificazioni, le stime prodotte possono essere suscettibili di variazioni anche rilevanti, non essendo possibile, tra specificazioni competitive *non – nested*, giustificare teoricamente la scelta di un modello a discapito di un altro. Lo studio ha confrontato i risultati prodotti con i modelli probit, logit e weibull, rilevando alcune osservazioni utili ad una selezione ragionata e basata sugli assiomi dell'economia classica, oltre che su semplici statistiche. Date le peculiari caratteristiche del caso di studio, e nonostante le rilevanti stratificazioni storiche che nel corso dei secoli hanno interessato il Parco, le caratteristiche dei fruitori permettono di attribuire la quasi totalità della DAP al valore d'uso, di tipo prevalentemente ricreativo, asserzione giustificata dai coefficienti di alcune covariate. Lo studio può quindi essere utile a giustificare interventi di valorizzazione del bene ambientale nelle sue componenti culturali e testimoniali dello sviluppo paesaggistico e urbano della città che, come nella grande maggioranza dei beni ambientali in ambito urbano presenti in Italia, ha ruolo determinante nella produzione di esternalità positive a favore della collettività.

Riferimenti bibliografici

Adamowicz W.L., Bhardwaj V., Macnab B. (1993), "Experiments on the Difference between Willingness to Pay and Willingness to Accept", *Land Economics*, 69 (4):416-27.

Adamowicz W.L., Louviere J., Williams M. (1994), "Combining stated and revealed preference methods for valuing environmental amenities", *Journal of Environmental Economics and Management* 26:271-96.

Albani M., Romano D. (1998), "Total Economic Value and Evaluation Techniques", in Bishop, R.C., Romano, D. (eds.) *Environmental Resource valuation: Applications of the Contingent Valuation method in Italy*, Norwell: Kluwer Academic Publishers.

Alberini A. (1995), "Efficiency vs Bias of Willingness to Pay Estimates: Bivariate and Interval-Data Models", *Journal of Environmental Economics and Management*, 29 (2): 169-80.

Amemiya T. (1993), "Qualitative Response Model: a Survey", *Journal of Economic Literature*, 19:481-536.

Andreoli S., Brau R., De Magistris V. (1998), "La Valutazione Economica dei beni culturali: il metodo della Contingent Valuation", in Santagata W. (ed.) *Economia dell'arte, Istituzioni e mercati dell'arte e della cultura*, Torino, UTET libreria.

Arrow K.J., Solow R., Portney P., Learner E., Radner R. (1993), *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*, Federal Register, 58, 10:4602-4614.

Bachman, J.G., O'Malley P.M. (1984). "Yea-Saying, Nay-Saying, and Going to Extremes: Black-White Differences in Response Styles". *Public Opinion Quarterly* 48: 491-509.

Barde J.P., Pearce D.W. (1993), *Valutare l'ambiente: Costi e Benefici della Politica ambientale*, Bologna, Il Mulino.

Barrett S. (1992), "Economic Growth and Environmental Preservation", *Journal of Environmental Economics and Management* 23 (3): 289-300.

Bateman I.J., Turner R.K. (1993), "Valuation of the environment methods and techniques; the contingent valuation method", in Turner R.K. (ed.), *Sustainable Environmental Economics and Management. Principles and Practice*. London: Belhaven Press.

Bishop R.C., Heberlein T.A. (1979), "Measuring Values of Extra Market Goods: Are Indirect Measures Biased?", *American Journal of Agricultural Economics*, 61 (5):926-30.

Bravi M., Curto R. (2001), "Il Valore dei Parchi nelle Aree Urbane: una sperimentazione del Contingent Valuation Method", Dipartimento Casa-Città – Facoltà di Architettura – Politecnico di Torino, Working Paper.

Boxall P.C., Adamowicz W.L., (1999) "Understanding Heterogeneous Preferences in Random Utility Models: The Use of Latent Class Analysis", Staff Paper, Department of Rural Economy, Faculty of Agriculture, Forestry and Home Economics, University of Alberta, Canada.

Burton, P.S. (1993), "Intertemporal Preferences and Intergenerational Equity Considerations in Optimal Resource Harvesting", *Journal of Environmental Economics and Management* 24(2):119-32.

Cooper J., Hanemann W.M. (1995), "Referendum Contingent Valuation: How Many Bounds Are Enough?", USDA Economic Research Search Service, Food and Consumer Economics Division, Working Paper, May.

Famulari M. (1995), "A household-based, nonparametric test of demand theory", *Review of Economics and Statistics*: 372-82.

Freeman A.M. III (1993), *The Measurement of Environmental and Resources Value: Theory and Method*, Washington D.C.: Resources for the Future.

Genius M, Strazzera E. (2000), *Evaluation of Likelihood based tests for Non Nested Dichotomous Choice*, Contributo di Ricerca CRENoS, 00/12, <http://www.crenos.unica.it>.

Gios G., Notaro S. (2001), *La Valutazione Economica dei Beni Ambientali: Introduzione al Metodo della Valutazione Contingente*, Padova, Cedam.

Haab T., McConnell K. (2001), *Valuing Environmental and Natural Resources*, ed. Edward Elgar ed.

Hanemann M.W. (1991), "Willingness to pay and Willingness to accept: how much can they differ?", *American Economic Review*, 81: 635-47.

Hanemann M.W., Loomis J., Kanninen B. (1996), "The Statistical Analysis of Discrete-Response CV Data", Department of Agricultural and Resource Economics, Division of Agriculture and Natural Resources, University of California at Berkeley, Working Paper n. 798.

Hicks J.R. (1939), "The Foundation of Welfare Economics", *Economic Journal* 49:696-700.

Hicks J.R. (1941), "The Rehabilitation of Consumer's Surplus", *Review of Economic Studies*, vol. 8:108-16.

Hicks J.R. (1943), "The Four Consumer Surpluses", *Review of Economic Studies*, vol. 11: 31-41.

Howarth R.B. (1995), "Sustainability under Uncertainty. A Deontological Approach", *Land Economics* 66 (1):1-11.

Kahneman D., Knetsch J.L. (1990), "Valuing Public Goods: The Purchase of Moral Satisfaction", *Journal of Environmental Economics and Management*, 22 (1), 57-70.

Krutilla J.V. (1967), "Conservation Reconsidered", *American Economic Review* 57:777-86.

Layton D.F. (1996), "Rank-ordered, random coefficients multinomial probit models for stated preference surveys", Paper Presented at the 1996 Association of Environmental and Resource Economists Workshop, June 2-4, Tahoe City, California, USA.

Maddala G.S. (1992), *Introduction to Econometrics*, Macmillan Publishing Company, Houndmills, UK.

Madriaga B., McConnell K.E. (1987), "Exploring Existence Value", *Water Resources Research* 23 (5):936-42.

Mitchell R.C., Carson R.T., (1989), *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Washington D.C.: Resources for the Future.

Randall A. (1991), "Total and Nonuse Values", in Braden J.B., Kolstad, C.D. (eds.) *Measuring the Demand for Environmental Quality*, Amsterdam: North-Holland.

Randall A., Stoll J. (1983), "Existence Value in a Total Valuation Framework", in Rowe R.D., Chestnut L.G. (eds.) *Managing Air Quality and Scenic Resources at National Parks and Wilderness Areas*, Boulder: Westview Press.

Sirchia G. (2000), *La valutazione economica dei beni culturali*, Roma, Carocci editore.

Stellin G., Rosato P. (1998), *La valutazione economica dei beni ambientali*, Torino, Città Studi edizioni.

Watson D., Adamowicz W.L., Boxall P.C. (1993), "An Economic Analysis of Recreational Fishing and Environmental Quality Changes in the Upper Oldman River Basin", Project Report 93-01, Department of Rural Economy, University of Alberta, Edmonton, Alberta.

Weisbrod B. (1964), "Collective Consumption Services of Individual-Consumption Goods", *Quarterly Journal of Economics* 78:471-77.