

## Metodo del prezzo edonico per la stima delle variazioni di benessere per beni pubblici: lo stato dell'arte e l'applicabilità in Italia

R. Scarpa\*

### Presentazione di L. Venzi

*Il contributo di Riccardo Scarpa che segue, è frutto di un più ampio studio sulle tematiche di valutazione dei beni pubblici, intrapreso presso l'Università della Tuscia e presso Università Europee e statunitensi e già arricchitosi con vari saggi.*

*In particolare è un tentativo che, a nostro parere, ha conseguito un notevole successo, nell'affrontare aspetti teorici e metodologici di profonda rilevanza nel settore dell'Estimo Ambientale, sempre più attuale come campo concreto di indagine e in grado di contribuire a generare risposte euristiche per ulteriori sviluppi concettuali.*

*L'impostazione del lavoro si distingue per una accurata base teorica di riferimento, soprattutto mirata alle problematiche connesse alle "misure delle disponibilità a pagare" nei vari contesti, nei quali il mercato immobiliare può configurarsi.*

*La successiva trattazione affronta, inoltre, gli aspetti operativi relativi alla formulazione di modelli e alla realizzazione empirica dei medesimi, con la dinamica delle condizioni di stima e di superamento degli effetti da possibili e frequenti distorsioni.*

*Il confronto tra le due condizioni del mercato immobiliare americano ed italiano relative, quindi, al contesto in cui questa tematica si sviluppa, non lascia al momento eccessivi margini di azione. Di ciò l'autore è ben consapevole ma, nel contempo, ciò non lo ha scoraggiato dall'approfondire questo filone di ricerca, trovando po un modo di recuperarne almeno gli aspetti empirici, in vista di tempi e circostanze migliori.*

---

\* Ricercatore confermato nell'Università di Viterbo.

## 1. Introduzione

L'ipotesi del principio edonistico del comportamento del consumatore sostiene che i beni sono valutati nel mercato al consumo in base alle loro caratteristiche ed attributi in grado di produrre utilità. Su questa base è noto come la teoria economica neoclassica sia in grado di identificare le condizioni nelle quali sia possibile derivare in modo indiretto il valore economico dei beni inclusi in beni di mercato complessi. E' in questo quadro che è stata sviluppata la metodologia dei prezzi impliciti di cui il metodo del prezzo 'edonico' o 'edonimetrico' (nel resto della nota abbreviato come MPE) può essere considerata una derivazione particolare. Infatti, mentre dei prezzi impliciti sono, in linea di principio, derivabili per qualsiasi attributo di un bene complesso, quando essi sono riferiti a degli attributi connessi all'offerta sito-specifica di beni pubblici, essi tendono ad essere denominati dalla letteratura economica anglosassone 'prezzi edonici'.

Per avere un'idea della mole degli studi empirici condotti oltre frontiera che hanno applicato l'MPE basti indicare che Smith e Huang (1991), nel corso di una meta-analisi su questo argomento, solo nel ristretto ambito delle relazioni tra inquinamento atmosferico e valori immobiliari, segnalano l'esistenza di 37 applicazioni che riportano più di 160 stime di diversi effetti della qualità dell'aria sui valori immobiliari (Freeman, 1993, pag. 367).

Un'esaustiva trattazione introduttiva del MPE ed una eccellente bibliografia di riferimento sono reperibili in Palmquist (1991), Freeman (1993) e Johansson (1987, 1993) dai quali si è tratto più di uno spunto bibliografico per la redazione di questa nota.

In campo economico agrario l'MPE è stato impiegato e studiato, tra gli altri autori, da Miranowski e Hammes (1984), Ervin e Mill (1985), Gardner e Barrows (1985), Hertzler *et al.* (1985) e Palmquist e Danielson (1989). Tutti questi studi hanno avuto come argomento le relazioni tra erodibilità del terreno e valore della proprietà agricola ai fini di fornire stime delle potenziali variazioni di benessere ottenibili dai beneficiari degli effetti delle politiche agricole d'intervento sulla qualità dei suoli.

Recentemente sono apparsi in letteratura italiana alcuni contributi sui prezzi impliciti del mercato immobiliare: un *excursus* dettagliato nell'impiego del metodo in termini di analisi sia economica che estimativa si può trovare in Simonotti (1991). Delle applicazioni

estimative basate su questo principio sono espone in Del Giudice (1992-3), Pugliese (1992) ed in Curto e Simonotti (1994).

Per quanto riguarda il MPE in particolare, un primo accenno al ruolo del metodo nella valutazione dei beni ambientali si trova in Signorello (1986), mentre un esempio di parziale applicazione alla valutazione economica di una variazione qualitativa di un bene pubblico è esposta in Bravi (1994). Quest'ultimo autore rileva molto appropriatamente come siano state scarse, sino ad ora, le applicazioni italiane di questa metodologia nelle analisi economiche della variazioni di benessere indotte da variazioni di offerta di beni pubblici ed ambientali. La presente nota vuole fornire un contributo specifico in quest'ambito d'impiego del MPE, che ben si distingue dall'impiego dei prezzi impliciti a fini estimativi, ed ha come primo obiettivo quello di illustrare come il MPE sia ancorato alla teoria economica neoclassica delle scelte al consumo. Questo nella convinzione che la determinazione della validità di un metodo di stima per qualsiasi entità economica passi necessariamente per un'adeguata definizione del suo costrutto teorico.

Secondariamente, ci si propone di analizzare e descrivere lo stato dell'arte sul metodo con l'intento di identificare i suoi specifici pro e contro. Questo permetterà di identificare le precauzioni necessarie all'adozione oculata dell'MPE in ambito italiano come strumento di analisi e stima delle variazioni di benessere economico dovute a beni pubblici<sup>1</sup>. Questa operazione analitica è sembrata particolarmente opportuna se si considera che, nonostante la mole di lavoro teorico ed applicativo generato negli ultimi vent'anni in questo particolare ambito metodologico, il MPE non ha ancora raggiunto una consensuale definizione ne' degli ambiti di conveniente applicazione ne' dei benefici netti traibili dalla stessa. Ciò a causa delle rilevanti difficoltà teoriche ed empiriche associate all'impiego del metodo che si sono andate evidenziando nelle applicazioni condotte nei mercati immobiliari nordamericani, nell'analisi dei quali l'MPE è stato maggiormente impiegato. Dato il crescente spazio ed interesse dedicato all'analisi dei prezzi impliciti nel settore estimativo (Simonotti, 1991; Del Giudice, 1992-3; Pugliese, 1992; Curto e Simonotti, 1994), si vuole investigare sia se esistono le condizioni per un'equivalente crescita

---

1) I beni ambientali che presentano le caratteristiche di non-rivalità e non-escludibilità al consumo rappresentano una speciale categoria di beni pubblici. Nel resto della nota i termini 'bene pubblico' e 'bene ambientale' vengono impiegati intercambiabilmente.

nell'applicazione del MPE in ambito valutativo dei beni pubblici in Italia, sia se e con quali precauzioni, dovrebbe avvenire questo processo di 'importazione'.

## 2. La Teoria

Secondo l'approccio neoclassico, quando un consumatore paga un dato prezzo per l'acquisto di un bene 'complesso', ovvero un bene che incorpora molti attributi (ad esempio un'automobile, un'abitazione, un computer, ecc.), egli conduce una scelta sulla base della sua funzione di utilità individuale e degli argomenti che entrano in essa. Il prezzo pagato per l'intero bene complesso è, almeno in principio, scomponibile nei prezzi *impliciti* dei singoli attributi presenti nel bene. I prezzi di tali attributi sono *impliciti* perchè solo il prezzo del bene complesso è *esplicitamente* oggetto di una transazione reale e come tale può venire osservato dall'economista o dall'estimatore. Alla definizione del prezzo esplicito, secondo l'ipotesi del principio edonistico, contribuiscono le modalità degli attributi in cui il bene è, in linea di principio, disaggregabile. Questa, in breve, è l'intuizione alla base del MPE ed è, secondo Freeman (1993), rintracciabile già negli scritti di Court (1941), mentre il suo sviluppo teorico nel paradigma che sottende alla valutazione economica dei beni pubblici viene comunemente attribuita a Griliches (1971), Rosen (1974) e Lind (1974) i quali elaborarono il modello di analisi formale sulle condizioni di equilibrio economico generale indicate in Strotz (1968).

La prima applicazione empirica del metodo può considerarsi precedente a questi ultimi, infatti Henning e Ridker già nel 1967 pubblicarono i risultati di un'indagine mirante ad identificare il ruolo dell'inquinamento atmosferico come determinante dei valori immobiliari dichiarati nei dati censuari dell'area di St. Louis.

### 2.1. La misura della disponibilità a pagare per i beni pubblici la cui quantità è stabilita esogenamente.

L'analisi economica viene spesso impiegata per la valutazione dei benefici legati a diversi stati dell'offerta di beni pubblici, in questi casi l'offerta del bene pubblico, a differenza del modello teorico impiegato per il MPE è spesso esogena alle scelte del consumatore.

Ai fini di fornire un quadro di riferimento generale per la comprensione delle implicazioni sull'opportunità dell'impiego del MPE si passa ad analizzare la teoria della misura della disponibilità a pagare per i beni pubblici la cui quantità è stabilita esogenamente.

E' noto che, con le assunzioni di rito dei modelli neoclassici, in cui si ha competitività, decentralizzazione, continuità e differenziabilità delle funzioni ecc. la posizione di equilibrio del consumatore razionale è derivabile da due operazioni equivalenti e reciprocamente duali:

- la massimizzazione della funzione di utilità individuale vincolata dal bilancio;
- la minimizzazione della spesa individuale vincolata dal raggiungimento di un certo livello di utilità.

Risolvendo la prima operazione per tutto il range di variazione del vettore prezzi  $\mathbf{p}$  (o  $p_i, i = 1, \dots, n$ ), si ottiene il vettore di funzioni di domanda individuale ordinaria a reddito costante (o marshalliana) relativo al vettore dei beni  $\mathbf{x}$  (o  $x_i, i = 1, \dots, n$ ), argomento della funzione di utilità  $U(\mathbf{x})$ :

$$\mathbf{x}(\mathbf{p}, M), \quad 1)$$

risolvendo la seconda operazione per tutto il range di variazione dell'utilità  $U(\mathbf{x})$ , si ottiene la funzione di spesa del consumatore:

$$e(\mathbf{p}, U), \quad 2)$$

che è di fatto utilizzabile come una misura monetaria ( $M$ ) della massima utilità ottenibile relativamente ad un certo livello di spesa individuale e dato il vettore esistente dei prezzi  $\mathbf{p}$  (entità altrimenti non misurabile oggettivamente). Un'importante proprietà di  $e(\mathbf{p}, U)$  è che la sua prima derivata parziale rispetto ad ogni generico elemento  $i$ -esimo  $p_i$  del vettore  $\mathbf{p}$  fornisce la funzione di domanda compensata (hicksiana)  $h_i(\mathbf{p}, U)$  per il bene  $x_i$ :

$$\partial e(\mathbf{p}, U) / \partial p_i = h_i(\mathbf{p}, U) \quad 3)$$

la quale fornisce la variazione di quantità domandata al variare del prezzo  $p_i$ , del bene  $i$ -esimo  $x_i$ .

Inserendo  $\mathbf{x}(\mathbf{p}, M)$  nella funzione di utilità individuale  $U(\mathbf{x})$  abbiamo:

$$U(\mathbf{x}(\mathbf{p}, M)), \quad 4)$$

ovvero

$$U(\mathbf{x}(\mathbf{p}, M)) = v(\mathbf{p}, M), \quad 5)$$

il termine a destra di questa uguaglianza è la cosiddetta funzione di utilità indiretta, la quale dipende esclusivamente dal vettore prezzi e dal reddito individuale.

Nel mondo reale esistono le esternalità al consumo. I beni pubblici spesso producono un vettore di servizi  $q$  (o  $q_i, i = 1, \dots, m$ ) che entrano nella funzione di utilità individuale ed in quella indiretta:

$$U(x, q(p, M)) = v(p, q, M), \quad (6)$$

Per determinare la DPA individuale per un generico servizio generato da un generico bene pubblico od ambientale  $q_i$ , mantenendo il vettore prezzi  $p$  invariato, passiamo ora ad esaminare le condizioni lungo una curva di indifferenza, lungo la quale la variazione di  $U(\cdot)$  è nulla per definizione, per cui si può scrivere:

$$U(x, q_i(p, M)) = v(p, q_i, M) = 0, \quad (7)$$

differenziando totalmente  $v(p, q_i, M)$  si ha:

$$dU = \partial v(p, q_i, M) / \partial M \cdot dM + \partial v(p, q_i, M) / \partial q_i \cdot dq_i = 0, \quad (8)$$

e riarrangiando i termini:

$$dM/dq_i = - [\partial v(p, q_i, M) / \partial q_i] [\partial v(p, q_i, M) / \partial M]^{-1} \quad (9)$$

sostituendo ad  $M$  la sua equivalente funzione di spesa per quel livello di utilità si ottiene:

$$\partial e(p, q_i, U) / \partial q_i = - [\partial v(p, q_i, M) / \partial q_i] [\partial v(p, q_i, M) / \partial M]^{-1} \quad (10)$$

ovvero si ottiene un'espressione che indica come avvenga, all'equilibrio, la variazione marginale della spesa al variare della quantità di  $q_i$ , ma questo altro non è che la definizione della funzione di DAP per  $q_i$  e quindi si può scrivere

$$\begin{aligned} \partial e(p, q_i, U) / \partial q_i &= - [\partial v(p, q_i, M) / \partial q_i] [\partial v(p, q_i, M) / \partial M]^{-1} = \\ &= - DAP_{q_i} = - h_i(p, q_i, U) \end{aligned} \quad (11)$$

dato che, per le convenzionali assunzioni delle proprietà della funzione di spesa, l'ammontare necessario per poter rimanere su un dato livello di utilità diminuisce all'aumentare di  $q_i$ .

Quindi, come la prima derivata parziale della funzione di spesa rispetto al prezzo ci fornisce la funzione di domanda compensata o hicksiana  $h_i(p, U)$ , così la prima derivata parziale della funzione di spesa rispetto a  $q$  ci fornisce un analogo di  $h_i(p, U)$ , cioè il negativo della funzione  $DAP$ .

Una variazione discreta di un servizio (od esternalità) prodotto da un bene pubblico che passi da  $q^\circ$  a  $q'$  da luogo ad una variazione di  $dap$  calcolabile come segue:

$$\begin{aligned} \Delta DAP &= - \\ \int_{q^\circ}^{q'} \frac{\partial e(p, q, U)}{\partial q} dq &= - \int_{q^\circ}^{q'} h_i(p, q, U) dq = e(p, q^\circ, U) - e(p, q', U) \end{aligned} \quad (12)$$

Dato che la dotazione di beni pubblici puri è frequentemente una variabile esogena alle scelte del singolo consumatore, le adeguate misure di variazione di benessere sono delle misure di surplus equivalente se la collettività ha diritto al livello di utilità  $U'$  associato con  $q'$ , o di surplus compensativo se la collettività ha diritto al livello di utilità  $U^0$  associato con  $q^0$ .

Se sono disponibili dati per la stima di  $h_i(p, U)$ , per il rilevante intervallo di  $q$ , allora la stima della misura di variazione di benessere economico è realizzabile, ma spesso la variazione da  $q^0$  a  $q'$  avviene in modo discreto e, in un dato mercato immobiliare, coinvolge tutti gli immobili soggetti a scambio. Allora è necessario essere in grado di stimare due funzioni di domanda hicksiane, una *ex-ante* la variazione di un bene pubblico  $q$  ed una *ex-post*. (cfr. Freeman 1974, come commento a Ridker ed Henning, 1967).

## 2.2. La misura di DAP per un bene pubblico con il metodo del prezzo implicito: teoria e metodo.

Alcuni beni pubblici sono fruibili con dei differenziali di quantità o qualità in funzione del sito di residenza della singola famiglia (o unità di consumo) e vengono determinati al momento della scelta dell'abitazione. Si annoverano tra questi la qualità dell'aria, i livelli di rumorosità, lo stato di congestione del traffico, la disponibilità di parcheggi su strada e la visibilità e l'accesso ad aree verdi pubbliche. Assumendo tra le altre cose:

- l'esistenza di perfetta informazione tra i partecipanti al mercato immobiliare;
- l'assenza di costi di mobilità e transazione;
- la separabilità debole delle funzione di utilità dei consumatori;
- l'esistenza di una soluzione interna al problema della massimizzazione vincolata della stessa;

allora il consumatore stipulerà un contratto d'affitto o acquisterà un'abitazione pagando un prezzo tale che gli permetta di porsi sulle condizioni di equimarginalità rispetto alla totalità degli argomenti della sua funzione di utilità individuale e all'insieme degli attributi contenuti nel vettore connesso alla scelta dell'abitazione. Analizziamo formalmente i passaggi per la derivazione di queste condizioni.

Indicando con  $x$  il vettore di beni generici di consumo, con  $s$  il vettore degli attributi strutturali dell'abitazione (superficie, servizi,

piano, ecc.), con  $q$  il vettore dei beni pubblici, con  $h$  la generica unità di consumo, e con  $M$  il reddito individuale, se si massimizza la funzione di utilità individuale  $U(M-p_h, s, q)$  vincolata dal bilancio  $M = p'x + p_h(s, q)$  e facendo le classiche assunzioni sulle proprietà della funzione di utilità, si ottiene la Lagrangiana

$$L = U(M-p_h, s, q) + l[M - p_h(s, q) - p'x] \quad 13)$$

ed annullandone le derivate prime rispetto agli argomenti in  $U(\cdot)$  per ottenere le consuete condizioni di primo ordine<sup>2</sup> per la massimizzazione si ottengono:

$$\partial L / \partial M = \partial U / \partial M + l = 0 \quad 14a)$$

$$\partial L / \partial p_h = \partial U / \partial p_h - l = 0 \quad 14b)$$

$$\partial L / \partial x_i = \partial U / \partial x_i - lp_i = 0 \quad i = 1, \dots, n \quad 14c)$$

$$\partial L / \partial s_i = \partial U / \partial s_i - l(\partial p_h / \partial s_i) = 0 \quad i = 1, \dots, k \quad 14d)$$

$$\partial L / \partial q_i = \partial U / \partial q_i - l(\partial p_h / \partial q_i) = 0 \quad i = 1, \dots, m \quad 14e)$$

che tra le varie implicazioni hanno le seguenti condizioni di equimarginalità tra prezzi (impliciti e non) ed utilità marginali di ogni generico argomento della funzione di utilità:

$$[\partial U / \partial q_i] / [\partial U / \partial M] = \partial p_h / \partial q_i = p_q, \quad i = 1, \dots, m \quad 15)$$

ovvero, dividendo il termine centrale dell'equazione 14e) per quello dell'equazione 14a) si ottiene che all'equilibrio il rapporto tra le utilità marginali del generico bene pubblico  $q$  e del reddito  $M$  è pari al prezzo marginale del bene  $q$  stesso, ovvero alla prima derivata parziale della funzione di prezzo implicito (o edonico) che noi sappiamo essere la funzione di prezzo marginale implicito per l' $i$ -esimo bene pubblico. In altre parole le condizioni di primo ordine d'equilibrio del consumatore ci forniscono un'espressione che rappresenta la  $DAP_q$  del singolo consumatore. Da questa relazione Horowitz (1984) ha ottenuto delle misure corrette per le variazioni di benessere economico utilizzando una variazione dell'approccio di Hausman (1981). Analogamente a quanto esposto in equazione 12) si può risalire alla misura di variazione aggregata di benessere come segue:

$$\Delta DAP_q = \sum_{h=1}^H \int_{q_i^0}^{q_i^1} \frac{\partial p_h(s, q)}{\partial q_i} dq_i = \sum_{h=1}^H [p_h(s^0, q_{-i}^0, q_i^1) - p_h(s^0, q_{-i}^0, q_i^0)] \quad 16)$$

dove il vettore  $q^0$  con il simbolo  $-i$  al pedice indica il vettore di attributi (i cui elementi rimangono invariati) derivati dall'offerta dei vari beni

2) Che sia un punto di massimo assoluto della funzione di utilità è garantito dall'assunzione di quasi-concavità della funzione di utilità, pertanto non è necessario investigare le condizioni di secondo ordine.

pubblici associati con l'unità immobiliare  $h$ -esima meno l'attributo  $i$ -esimo, qui oggetto di valutazione.

Se l'equilibrio esiste dunque, e se i prezzi delle abitazioni riflettono anche le differenze in dotazioni di beni pubblici all'interno di un certo mercato immobiliare, allora è possibile, avendo una sufficiente variabilità nelle osservazioni, stabilire una relazione di tipo funzionale tra attributi della funzione di prezzo implicito  $p_h(s, q)$  e valore degli immobili. Il tipo di relazione funzionale deve essere non-lineare negli attributi, perchè una linearità implicherebbe una costanza delle sue derivate parziali prime rispetto agli attributi indicando che il prezzo implicito di ogni singolo attributo è costante. Questa relazione contraddirebbe l'assunzione teorica di utilità marginale decrescente di ogni attributo del bene complesso. E' quindi necessario che si impieghi per la stima una forma funzionale in grado di generare un vettore di derivate prime decrescenti all'aumentare dei valori degli attributi. In sintesi la teoria suggerisce, tra le altre, le seguenti proprietà empiricamente molto rilevanti per la funzione di prezzo edonico (od implicito)  $p_h = p_h(\cdot)$ :

$$\partial p_h(\cdot) / \partial q > 0, \quad (17)$$

e

$$\partial^2 p_h(\cdot) / \partial q^2 < 0. \quad (18)$$

Graficamente si espongono queste semplici proprietà per la funzione di prezzo implicito e per la funzione di prezzo marginale implicito dei beni pubblici rispettivamente in figura 1 e 2.

A questo punto non resta che chiarire sotto quali condizioni questa funzione di prezzo marginale implicito del bene pubblico  $q$  sia interpretabile come funzione di domanda inversa  $P_q(\cdot)$  o funzione di

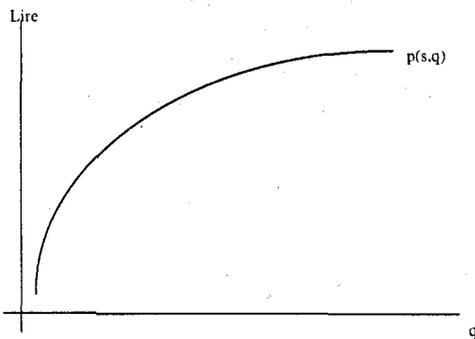


Figura 1 - Andamento della funzione di prezzo implicito

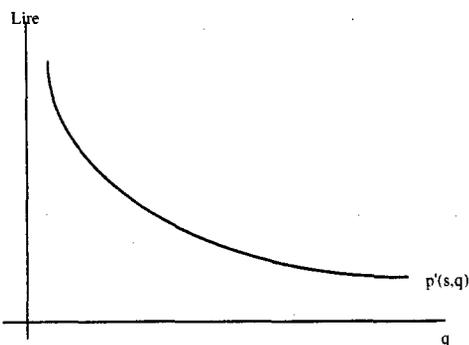


Figura 2 - Andamento della derivata parziale della funzione di prezzo implicito, ovvero della funzione di prezzo marginale implicito del bene pubblico  $q$ .

disponibilità a pagare per  $q$ ,  $DAP_q(\cdot)$ . Ciò è indispensabile per poter identificare i casi applicativi nei quali abbia senso usare questa funzione per stimare una data variazione di benessere economico dovuta ad una variazione di  $q$ . La risposta è abbastanza semplice, la  $\partial p_h(\cdot)/\partial q$  coincide con la  $P_q(\cdot)$  (o con la  $DAP_q(\cdot)$ ) solo quando le preferenze ed i redditi dei consumatori sono identici, o quando si è pronti a fare questa 'eroica' assunzione. Infatti, per costruzione teorica, la funzione di prezzo implicito  $p_h(s,q)$  è, per ogni suo argomento, il locus di combinazioni prezzo-quantità determinate dall'involuppo di due famiglie di funzioni, la prima cosiddetta 'bid function' qui tradotta come 'funzione di puntata al rialzo individuale', o più semplicemente 'di puntata individuale'; la seconda è la funzione di offerta di ogni singolo argomento nella funzione di prezzo implicito  $p_h(s,q)$  (Rosen 1974, pag. 39 e 43; Freeman III, 1993, pag. 127-128). Queste funzioni derivano rispettivamente dalle operazioni di inversione delle funzioni di utilità del consumatore e di profitto dell'imprenditore al variare della quantità  $q$ , *ceteris paribus* per gli altri argomenti delle funzioni stesse. In figura 3 si illustra questo stato di cose.

Nei casi applicativi è, quindi, necessario tenere presente le condizioni dell'offerta immobiliare, oltre che quelle della domanda ciò per ricostruire la meccanica delle interazioni di mercato. Johansson (1993, pag. 61), semplificando, identifica due casi estremi ed uno intermedio:

a) *Il mercato immobiliare con offerta di  $q$  perfettamente elastica.* In questo caso il prezzo marginale implicito di ogni attributo del bene

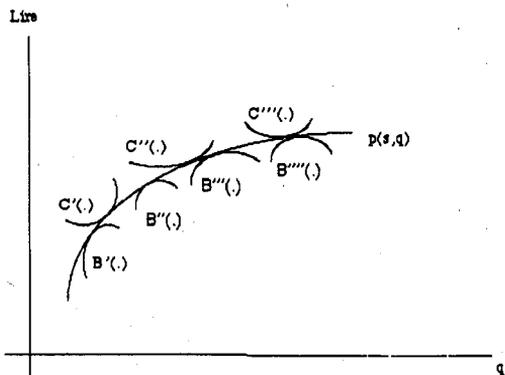


Figura 3 - La funzione di prezzo implicito come doppio involuppo della funzione di offerta e di puntata individuale degli imprenditori e dei consumatori nel mercato immobiliare all'equilibrio.

complesso 'abitazione' è esogeno alle scelte del consumatore. Così i prezzi marginali impliciti di  $q$  possono essere calcolati e le sue quantità osservate. Una semplice regressione multipla dei primi su un vettore di variabili esplicative che includano le quantità dell'attributo in analisi oltre ad alcune altre variabili socioeconomiche in grado di caratterizzare l'unità di consumo, dovrebbero essere sufficienti per stimare la domanda per  $q$ ;

b) *Il mercato immobiliare con offerta di  $q$  perfettamente rigida.* In questo caso le unità di consumo 'puntano al rialzo' sino a porsi in equilibrio (condizioni in 14a)-14e)): chi offre la somma più elevata ottiene il possesso delle caratteristiche incorporate nelle abitazioni presenti sul mercato, inclusa la fruizione dei servizi proveniente dai beni pubblici. Anche in questo caso però, solo se si è pronti ad assumere che tutti i proprietari (consumatori) posseggono identici redditi e preferenze si può sostenere che la funzione di prezzo implicito per l'attributo  $q$  sia equivalente ad una funzione di domanda inversa. E' evidente che questa è una circostanza assai infrequente nella quasi totalità delle condizioni reali, ove le diversità di reddito e di preferenze sono notevoli. Tali diversità fanno sì che ogni consumatore nel mercato immobiliare, anche in equilibrio, abbia una funzione di domanda inversa per  $q$  che interseca la funzione di prezzo marginale implicito  $\partial p_h(\cdot)/\partial q$ . La figura 4 illustra graficamente questo stato di cose.

Con offerta rigida e l'assunzione di cui sopra la stima della domanda inversa di  $q$  assumerebbe la forma operativamente più

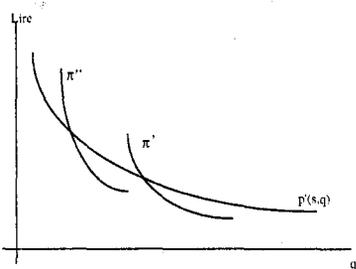


Figura 4 - L'intersezione delle funzioni di domanda individuale ( $\pi$  greco) lungo la funzione di prezzo marginale implicito  $p'(s,q)$  per il bene pubblico  $q$  dovute all'esistenza di diversità nel reddito e nelle preferenze dei consumatori all'equilibrio del mercato immobiliare.

semplice e viene normalmente risolta in una stima a due stadi. In un primo momento si stima una funzione di prezzo implicito usando come variabili esplicative degli attributi strutturali e socio-economici<sup>3</sup> ed una forma funzionale che abbia le caratteristiche 17) e 18). Poi, avendo ottenuto i valori stimati del prezzo implicito di  $q$ , per l'intervallo di sua variazione, si regredisce questo vettore di stime su un set di variabili prescelte<sup>4</sup> per un'appropriata definizione della funzione di domanda inversa di  $q$ ; Come vedremo in seguito, questo approccio a due stadi denominato 'convenzionale', non è passato indenne alle recenti critiche al MPE.

c) *Il mercato immobiliare presenta condizioni intermedie tra a) e b)*, il quale è senza dubbio il più frequente e richiederebbe la stima simultanea di almeno un'equazione per la domanda ed una per l'offerta, se non addirittura una simultaneità della stima delle equazioni di primo e secondo stadio (Horowitz, 1987). Quest'ultimo punto ci conduce al cosiddetto problema econometrico dell'identificazione connesso alla stima simultanea delle funzioni inverse di domanda ed offerta.

L'identificazione nel MPE fu inizialmente impostata in modo incorretto nell'approccio di Rosen (1974) e Freeman III (1979). Il primo sostenne che qualora il problema dell'identificazione potesse essere econometricamente risolto attraverso l'impiego delle adeguate variabili strumentali, i dati provenienti da un singolo mercato

3) Si rimanda a Dubin e Sung (1990) per un utile test non nidificato (il J test) per la selezione dell'insieme di variabili esplicative che meglio spiegano le variazioni in prezzo di un dato attributo nell'impiego del MPE.

4) Si veda Dubin e Sung (1990) per un test (J-test) per la scelta delle variabili nel MPE.

avrebbero potuto essere sufficienti per stimare le funzioni di domanda inversa dell'attributo non di mercato oggetto di interesse. Oggi si è chiarito che in quella impostazione si sottovalutarono le implicazioni dell'impiego di dati che, provenienti da un singolo mercato, vengono usati in un processo di stima a due stadi. Ad esempio nel corso della ricerca su questo argomento sono emersi dei problemi relativi alla scelta delle variabili strumentali per l'identificazione delle equazioni di domanda ed offerta del secondo stadio, a quella delle restrizioni implicite nell'adozione delle forme funzionali delle specificazioni empiriche, alle caratteristiche di non additività del termine di errore stocastico. Nei seguenti paragrafi si esaminano brevemente alcuni dei punti considerati rilevanti.

### *2.3. Sulla definizione delle condizioni operative di stima e delle distorsioni*

Solo recentemente attraverso i contributi di Mendelsohn (1985), Ohsfeldt e Smith (1988), Bartik (1987, 1988) e Horowitz (1987) si sono definite in modo adeguato sia le condizioni operative per giungere ad una corretta stima econometrica di queste funzioni, sia la direzione delle distorsioni implicite nel costrutto teorico del MPE (Scotchmer, 1985, 1986; Kanemoto, 1988). In particolare si sono andate definendo le corrette specificazioni stocastiche del modello e le necessarie assunzioni di separabilità della funzione di utilità.

In particolare, sembra che le variabili strumentali proposte in Rosen (1974) non risolvano il problema della correlazione tra il termine di errore stocastico e gli attributi connessi alle cosiddette preferenze 'nascoste', Bartik (1987) offre una rassegna proponendo delle variabili strumentali alternative, in grado di spostare esogenamente la funzione di domanda per l'attributo in esame.

Già in Brown e Rosen (1982) si evidenziava che, se i dati provengono da un singolo mercato immobiliare, per procedere alla stima di funzioni inverse di domanda ed offerta nel secondo stadio dell'MPE, si rendono necessarie delle restrizioni teoricamente poco desiderabili nelle specificazioni della funzione di prezzo edonico nel primo stadio. Quigley (1982) propose di stimare le domande inverse attraverso un'esplicita definizione della forma funzionale delle preferenze del consumatore. Tale approccio è estendibile alla funzione di profitto per la stima della funzione inversa di offerta. In seguito, Horowitz (1987) dimostrò che anche queste restrizioni non sono di per sè

sufficienti per risolvere il problema dell'identificazione nel secondo stadio del MPE. In particolare, le formulazioni che usano modelli linearizzabili nei parametri (log-log, semi-log ecc.), produrrebbero stime inconsistenti dei parametri, dato che il termine stocastico, tranne in casi particolari, sembra essere non additivo. Dati i problemi di correlazione tra gli attributi della funzione di prezzo implicito ed il termine stocastico la stima delle equazioni del primo e secondo stadio deve avvenire simultaneamente. Infine, è econometricamente desiderabile usare funzioni di utilità che non siano fortemente separabili perchè la separabilità forte implica una definizione deterministica delle relazioni tra redditi, prezzi ed attributi immobiliari delle abitazioni ed è una proprietà difficilmente corroborabile dall'evidenza empirica.

Affrontando il problema della qualità dei dati teoricamente necessaria all'applicazione del MPE, in Mendelsohn (1985) vengono illustrate le assunzioni necessarie e sufficienti per l'identificazione dei parametri delle equazioni strutturali, in un contesto d'analisi deterministica. In questa sua nota l'autore conclude, in accordo con Diamond e Smith (1985) e Epple (1987), che per ottenere stime accurate delle equazioni strutturali sono necessarie variazioni dei prezzi degli attributi che siano esogene rispetto al mercato di provenienza dei dati. Queste variazioni possono essere attinte da altri mercati immobiliari, separati spazialmente e temporaneamente da quello oggetto d'analisi. E' necessario comunque che questa variazione esogena sia abbastanza ampia (Ohsfeldt e Smith, 1985).

Nell'applicazione dell'MPE 'convenzionale' è quindi frequente che le stime dei parametri strutturali risultino plausibili, ma altamente inaccurate. E' noto, inoltre, che l'identificazione *effettiva* delle equazioni del modello è connessa all'accuratezza delle stime dei parametri. In questo senso Ohsfeldt e Smith (1988) hanno affrontato il problema della definizione di un indicatore *ad hoc* per misurare l'accuratezza delle stime dei parametri impiegando una simulazione sui dati di equilibrio prodotti da un algoritmo numerico. Dalla simulazione risulta che il grado di effettiva identificazione è legato alla dimensione delle variazioni esogene del prezzo, alla serietà degli errori di misurazione degli attributi, oltre che alla stessa specificazione del modello. I due Autori, inoltre, propongono come indice una misura della sensitività delle stime dei parametri alla scelta della normalizzazione.

Come si può dedurre, quindi, le difficoltà di ordine econometrico sono un numerose ed anche assumendo che l'insieme di queste difficoltà riesca a venir superato e si operi in condizioni ottimali, è necessario chiedersi se il modello teorico sia di per sé in grado di generare delle corrette misure di variazione di benessere o se, invece, vengano prodotte delle misure non rappresentative di queste entità. Ponendosi questo problema Scotchmer (1985, 1986) ha sviluppato delle analisi teoriche che dimostrano come, anche in condizioni di omogeneità di reddito e preferenze, ovvero quando la funzione del prezzo edonico d'equilibrio coincide con la funzione di DAP (o di puntata individuale), ed assumendo assenza di frizione nella mobilità nel segmento di mercato osservato, il MPE non sia in grado di produrre delle stime corrette di costi e benefici se non per variazioni marginali delle quantità dell'attributo oggetto di stima. Quando le variazioni sono di entità apprezzabile il MPE tende a produrre delle sovrastime e se si omette l'assunzione di perfetta mobilità, l'effetto complessivo della distorsione, che continua ad esistere, è indeterminato. Kanemoto (1988, pag. 982), sostiene che la natura di questa sovrastima è analoga a quella prodotta dagli indici delle quantità di Laspeyres, i quali valutano una variazione del reddito nazionale impiegando i prezzi *ex-ante* un progetto, così come avviene per le variazioni di benessere con il MPE. Se invece il MPE impiegasse i prezzi *ex-post*, la distorsione avrebbe la natura di una sottostima analoga agli indici per le quantità di Paasche. E' chiaro quindi che secondo questi Autori, le stime ottenute nella grande maggioranza dei casi in cui si impiega il MPE ove le distorsioni teoriche si sommano alle difficoltà econometriche ed empiriche in generale, possono al meglio giungere ad indicare un limite superiore (od inferiore) della reale variazione di benessere.

#### 2.4. Forme funzionali

Dato che col MPE si ricerca una stima dei valori degli attributi di un bene complesso, il criterio da adottare per la valutazione della forma funzionale da impiegare viene necessariamente a basarsi sull'accuratezza della stima di questi valori. In passato sembra sia stata posta un'enfasi eccessiva sull'accuratezza della stima della funzione di prezzo implicito, ovvero sul primo stadio del metodo. Cropper *et al.* (1988) hanno condotto un'analisi basata su una simulazione nume-

rica mirata allo studio degli errori di stima dei prezzi marginali degli attributi di un mercato immobiliare artificiale al variare delle forme funzionali più comunemente impiegate nell'approccio convenzionale. Tale investigazione fu condotta con una simulazione computerizzata delle condizioni di equilibrio del mercato immobiliare prodotta con l'ausilio di un insieme di algoritmi iterativi.

Gli errori sono stati stimati per varie forme funzionali in due distinti scenari. Il primo permetteva all'analista un'osservabilità completa degli attributi immobiliari, il secondo celava l'osservazione di alcuni attributi o utilizzava al posto di alcuni di questi delle proxy, simulando così la condizione più comune nella realtà, ove raramente gli attributi sono tutti osservabili.

Nello scenario con perfetta osservabilità, delle sei specificazioni 'testate'<sup>5</sup>, le funzioni lineari e quadratiche delle trasformazioni Box-Cox delle variabili produssero le stime più accurate dei valori marginali degli attributi immobiliari. Nello scenario con parziale osservabilità del vettore degli attributi e con l'impiego di proxy, le performance migliori furono ottenute con l'impiego della specificazione Box-Cox quadratica, confermando i risultati precedentemente ottenuti da Cassel e Mendelsohn (1985), e con quella lineare. Quando però venivano inserite nel sistema delle mispecificazioni, simulando così un'altro evento assai frequente nella pratica, la migliore tra le forme funzionali sulla base della distorsione media più bassa risultava essere la Box-Cox lineare, mentre la miglior performance sulla base della minima distorsione massima veniva prodotta dalla specificazione lineare.

Resta da stabilire sino a che punto queste simulazioni numeriche siano d'ausilio nella guida alle soluzioni dei problemi econometrici che insorgono nello studio di fenomeni, per loro natura, di difficile rappresentazione attraverso forme parametriche.

---

5) Queste furono le seguenti: lineare, logaritmica, semi-logaritmica, Box-Cox lineare, quadratica e Box-Cox quadratica.

6) Per una trattazione dell'effetto di questa categoria di costi sul MPE si veda anche Palmquist (1992).

### 3. I limiti teorici ed empirici del modello

Seguendo l'approccio usato già in Mäler (1977) ed in Freeman (1993) si illustrano ora le problematiche teoriche ed empiriche più frequentemente discusse in letteratura, commentando per ognuna di queste le condizioni della realtà italiana.

#### 3.1. *L'equilibrio del mercato immobiliare*

Come precedentemente affermato, per interpretare la funzione di prezzo marginale implicito come una funzione di DAP per un bene pubblico od ambientale è necessario assumere che le scelte individuali che hanno dato luogo a quel vettore di osservazioni siano scelte d'equilibrio condizionate ad un dato vettore di prezzi. Tale vettore, a sua volta, deve aver la caratteristica di non lasciare sul mercato né un eccesso di domanda né uno di offerta. Ciò implica l'ulteriore assunzione di un aggiustamento immediato alle variazioni di mercato da parte degli agenti e, di conseguenza, un'assenza di attrito sulle scelte, ovvero un'assenza di costi di transazione<sup>6</sup> quali possono essere i costi di trasloco, quelli di ricerca delle informazioni immobiliari, e quelli di legalizzazione della transazione. L'entità di questi costi di transazione, connessi alla scelta del raggiungimento di un nuovo locus di equilibrio nello spazio prezzo marginale implicito-quantità di bene pubblico, rappresentano una misura della distorsione esistente tra la stima della funzione di DAP individuale ricavabile dall'insieme di osservazioni di mercato e quella realmente esistente nella popolazione. Chiaramente nessun agente razionale si muoverà verso una nuova posizione di equilibrio se i benefici attesi ottenibili con questa azione non compensano di fatto questa categoria di costi producendo un beneficio netto positivo.

E' chiaro che questa assunzione di immediato aggiustamento dell'equilibrio di mercato è irrealistica nella realtà immobiliare della maggior parte del territorio del nostro Paese. Basti pensare che solo le transazioni immobiliari incidono per 2-6% dei prezzi di compravendita e l'insieme dei costi di trasloco e riadattamento del mobilio si aggirano sulle stesse proporzioni.

In conclusione, non è semplice stabilire a priori se l'insieme delle suddette influenze si concretizzi in errori casuali nei modelli stocastici di stima, e quindi sia incorporabile nell'errore stocastico il

cui valore atteso continua ad essere pari a zero, o se invece essi inducano delle distorsioni sistematiche in una data direzione. E' quindi necessario scendere nel dettaglio caso per caso, magari cercando dei dati storici per creare un modello di domanda su cui fare dei test di aggiustamento strutturale ed identificare così, in modo empirico, la direzione della distorsione. Di certo i costi di transazione creano attrito ai movimenti verso l'equilibrio. Ciò si concretizza in una fascia di incertezza attorno ai valori osservati, all'interno della quale si collocano tutti i proprietari di immobili i quali, pur non trovandosi nelle condizioni di equimarginalità per tutti i singoli attributi delle proprie abitazioni, non trovano nel mercato alcuna soluzione che sia in grado di produrre un beneficio netto atteso positivo e che quindi li motivi ad uno spostamento verso una nuova posizione.

### 3.2. Soluzioni d'angolo, continuità, differenziabilità ed i modelli di analisi delle scelte discrete

Se non esiste una sufficiente varietà di tipologie abitative il consumatore sarà spesso costretto a porsi in equilibrio con delle scelte d'angolo (corner solutions) senza che, per alcuni attributi, le condizioni di primo ordine per la massimizzazione della sua funzione di utilità vengano soddisfatte come uguaglianze.

Come è noto le assunzioni di continuità, differenziabilità e quasi-concavità sono convenienti proprietà nell'analisi teorica formale, utili a garantire una semplice trattabilità matematico-statistica dei fenomeni economici e delle osservazioni empiriche. E' però plausibile che, anche possedendo un vasto repertorio di osservazioni immobiliari, per alcuni insiemi di variabili esplicative le osservazioni non dimostrino una sufficiente variabilità per assicurare queste convenienti proprietà su tutto il loro dominio, bensì che per esse si verifichi una variazione discreta e discontinua imponendo all'equilibrio delle soluzioni d'angolo. Inoltre, si può verificare che l'universo di osservazioni immobiliari sia distintamente classificabile in insiemi omogenei di tipologie, senza che per molti attributi vi sia un *continuum* di variazioni. Se così è, la variabilità degli attributi è meglio rappresentabile da tecniche analitiche basate sulle scelte discrete anziché continue.

Questa carenza di un *continuum* di variabilità topologico nelle abitazioni è frequente nei mercati immobiliari italiani, dove fattori

come i regolamenti edilizi comunali, quelli per le zone ad edilizia popolare e convenzionata o la semplice consuetudine progettuale stabilitasi tra i professionisti del mercato edilizio locale, impongono spesso una forte omogeneità architettonica e tipologica tra le abitazioni residenziali. Se ne deduce che i consumatori sono spesso forzati a raggiungere l'equilibrio con scelte d'angolo, per una carenza di variabilità nell'insieme delle tipologie disponibili. Di conseguenza il MPE tradizionale verrebbe a produrre stime inadeguate.

Per rimediare a queste difficoltà recentemente sono stati proposte due famiglie di modelli di analisi di scelta basati su funzioni discrete (discrete-choice models). La prima è basata sulla funzione individuale di puntata al rialzo (individual bid function) per un dato paniere di attributi incorporati nell'abitazione (cfr. Ellickson, 1981; Gross, 1988; Lerman e Kern, 1983). La seconda è basata sulla funzione individuale di utilità indiretta definita sugli attributi dell'abitazione (cfr. Cropper *et al.*, 1993). Riferendosi alla trattazione in Freeman (1993) si riportano qui, a titolo esemplificativo, le strutture di entrambi, rammentando che il miglioramento che l'impiego di questi modelli permette nella stima delle variazioni non marginali di benessere economico avviene a scapito di forti assunzioni sulle forme funzionali delle funzioni di utilità inversa e di puntata al rialzo (cfr. Palmquist, 1991).

La funzione di puntata al rialzo si ottiene risolvendo il solito problema di massimizzazione della funzione di utilità individuale. Fissando i vettori di attributi abitativi strutturali  $s$  e quello di fruizione di beni ambientali  $q$ , per un dato reddito dell'individuo  $i$ -esimo la funzione di funzione di puntata al rialzo si può scrivere come:

$$B_i = B_i(s, q) + e_i \quad (17)$$

Essendo interessati alla probabilità che l'individuo  $i$ -esimo sia quello che esprime la puntata vincente (la più alta) per una determinata combinazione  $k$  di vettori  $s$ ,  $q$ , anziché ogni altra combinazione  $k'$  presente sul mercato, allora dobbiamo avere un'equazione per misurare la probabilità di tale evento che può essere definita come:

$$P(k | s, q) = P[B_i(k) > B_i(k')] = P [B_i(k) - B_i(k') + (e_{ik} + e_{ik'})] \quad (18)$$

con le adeguate assunzioni sull'indipendenza e sulla distribuzione degli errori stocastici questa probabilità può essere definita usando la funzione logistica del modello logit:

$$P(k | s, q) = \exp [B_i(k)] \cdot \{S_k \exp[B_i(k')]\}^{-1} \quad (19)$$

Nella seconda famiglia di modelli basati sulla funzione individuale di utilità indiretta si è interessati alla probabilità che una determinata combinazione di vettori  $s$ ,  $q$  e di prezzo siano scelti da un dato individuo, ovvero forniscano ad esso la massima utilità. Analogamente si può definire questa probabilità come in 13), 14) e 15), ma sostituendo la funzione di utilità indiretta  $v_i(\cdot)$  prodotta dalla combinazione  $k$  o *non*  $k$  (ovvero  $k'$ ) alla funzione  $B_i(\cdot)$

$$P(k | s, q) = \exp [v_i(k)] \{S_k \exp[v_i(k')]\}^{-1} \quad 20)$$

Cropper *et al.* (1993) riportano i risultati di una simulazione numerica con la quale sono state investigate le performance di quest'ultimo modello logit per la stima delle preferenze individuali degli attributi immobiliari. Con esso sono confrontate le sue tre specificazioni più comuni, lineare, non lineare e quadratica, e messe a confronto con sei specificazioni convenzionali (lineare, logaritmica, semi-logaritmica, Box-Cox lineare, quadratica e Box-Cox quadratica).

### 3.3. Segmentazione dei mercati

Negli studi che impiegano il MPE per la determinazione delle variazioni di benessere economico a partire dalla variabilità dei valori di mercato viene spesso assunto che le transazioni immobiliari di una data area appartengono ad un unico mercato. La convenienza di questa assunzione consiste nel permettere di estendere al massimo il bacino di reperimento delle osservazioni. Essa risulta di fatto intenibile in molte circostanze dato che, ad esempio, si rileva frequentemente l'esistenza di barriere socio-economiche alla mobilità individuale in ambito urbano. In questi casi è più realistico assumere che gli agenti si muovano solo in subsinsiemi dell'intero mercato.

Ad esempio, quando le stime di diverse funzioni di domanda ed offerta per diverse aree del mercato immobiliare metropolitano permettono di ottenere una significativa diminuzione della somma degli scarti quadratici del campione di osservazioni rispetto a quelle prodotte da un'unico paio di funzioni, allora l'evidenza empirica suggerisce l'esistenza di diversi segmenti di mercato, ognuno dei quali con una diversa specificazione dell'interazione tra domanda ed offerta. In queste circostanze, procedere alla stima di una singola funzione di prezzo edonico per l'intero mercato porterebbe a delle sicure distorsioni nella stima dei parametri rispetto a quelli presenti nei vari

segmenti di mercato. Non si otterrebbero, quindi, delle utili stime dei costi e benefici della variazione delle condizioni di offerta dei beni pubblici soggetto d'analisi.

L'identificazione di questo fenomeno di segmentazione del mercato nello spazio metropolitano, sostenuto per primo da Straszheim (1974), ed in seguito studiato da Schnare e Struyk (1976), Harrison e Rubinfeld (1978), Goodman (1978), Sonstelie e Portney (1980) e, più recentemente da Michaels e Smith (1990), impone un'accurata indagine esplorativa delle funzioni stimate con test di significatività sulle possibili segmentazioni. Qualora esse siano identificate è necessario stimare diverse funzioni di prezzo edonico per ogni segmento di mercato. In particolare, Michaels e Smith (1990) indicano un metodo per la definizione del mercato immobiliare ai fini dell'analisi con il MPE basato sul principio dell'accessibilità delle informazioni agli acquirenti. Tale metodo, da loro applicato in un caso di valutazione della variazione di benessere dovuto alla presenza di una discarica di rifiuti nocivi, è in grado di incorporare nel modello le valutazioni reperibili tramite interviste tra gli agenti immobiliari. Questo approccio sembra poter essere di notevole interesse nella risoluzione del problema della segmentazione in quei mercati dove gli agenti immobiliari curano la maggior parte delle transazioni.

Nelle realtà delle medie e grandi città italiane si può frequentemente ipotizzare l'esistenza di rilevanti segmentazioni del mercato immobiliare, dovute sia a fattori socio-economici, quali l'adesione a tradizioni familiari e di vicinato, che di praticità, come la vicinanza al posto di lavoro ed il desiderio di evitare i problemi di congestione connessi al pendolarismo ed alla mobilità intraurbani.

### *3.4. Le fonti di dati sui valori immobiliari*

Considerando che la calibrazione di questi modelli e la derivazione delle funzioni di prezzo implicito necessita sempre di una grande mole di osservazioni per essere in grado di superare i vari problemi di multicollinearità e stima simultanea di funzioni di domanda ed offerta, è evidente che la fonte di dati da impiegare nel MPE è un elemento fondamentale nella valutazione di questo metodo.

In letteratura sono riportate applicazioni di stime di funzioni di prezzo edonico sia su valori immobiliari stimati da agenzie, sia

su valori rilevati dal mercato e sia su dati censuari. E' chiaramente preferibile utilizzare i valori di mercato, ma i problemi connessi alla loro reperibilità in Italia sono ben noti.

I valori derivati da dati censuari sono disponibili in molti Paesi, ma sono pubblicati su base aggregata e ciò comporta una notevole perdita di informazione potenziale rispetto a quelli reali. Inoltre, essendo dei dati che provengono dalla stima condotta dai proprietari durante il riempimento dei moduli del censimento, risultano frequentemente distorti rispetto ai valori di mercato. La direzione della distorsione varia a seconda delle circostanze, essere in grado di determinarla, qualora si impieghino questi dati, può aiutare a contenere gli errori si stima dei parametri.

In Paesi come gli USA in cui la tassazione locale sulla proprietà si avvale estesamente dell'aiuto di estimatori professionisti (*realtors*), l'impiego dei valori di stima, sebbene non sia certamente preferito ai dati reali di mercato, ha permesso la calibrazione di una serie di modelli considerati robusti.

Freeman (1993, pag. 376) fa notare come la presunta superiorità dei modelli che impiegano dati di compravendita individuale nei confronti di quelli che impiegano stime di estimatori professionisti (*realtors*) o di agenti immobiliari sia prevalentemente basata sull'assunzione che il mercato immobiliare sia in equilibrio. In realtà, però, nel processo di negoziazione esiste una sostanziale ignoranza sulla reale disponibilità ad accettare del venditore e sulla reale DAP dell'acquirente, così che i margini potenziali di erosione del surplus per entrambe le parti sono ben di rado esauriti completamente nel corso della compravendita.

Per quanto riguarda il nostro Paese, il ricorso ai dati di compravendita è di ben difficile realizzazione. I dati censuari potrebbero essere una buona base, ma vengono pubblicati con un tale livello di aggregazione che il loro impiego per i mercati immobiliari urbani è quasi impossibile. Rimangono le stime di agenti immobiliari professionisti e l'accesso alle banche dati di organismi di studio o di agenzie immobiliari con numerose filiali sul territorio. Spesso però anche queste raccolgono dati specializzati per poche tipologie abitative e non garantiscono la varibilità necessaria alla definizione statistica di queste funzioni.

### 3.5. *Aspettative, percezione, e complementarità debole*

E' noto che i mercati immobiliari nella realtà reagiscono anche sulla base delle semplici aspettative. Ovvero sono osservabili dei movimenti immobiliari e delle variazioni dei prezzi prima che l'insieme di eventi che li ha determinati si sia completamente concretizzato.

Ad esempio, quando esistono delle aspettative di miglioramento dell'estetica di un vicinato il consumatore medio avrà delle aspettative connesse a tale evento e può agire spostando la funzione di DAP verso destra per questo attributo, mostrandosi disponibile a pagare di più la stessa abitazione solo in base all'aspettativa di miglioramento. Se, invece, diventa di pubblico dominio l'intenzione della futura apertura di una discarica nei dintorni, il probabile spostamento sarà verso sinistra. Assumere l'assenza del ruolo delle aspettative nelle motivazioni del comportamento del consumatore, come è implicito nel MPE, è palesemente irrealistico.

Un ulteriore argomento controverso riguarda la percepibilità della variazione di certi attributi e caratteristiche. La percezione del singolo consumatore rispetto a certe dotazioni di qualità ambientale, ad esempio, può essere mediamente molto bassa. E' discutibile che il consumatore medio percepisca le variazioni in concentrazione atmosferica media di  $SO_2$ ,  $NO_x$  o particolato al momento della scelta del sito di abitazione. Di conseguenza, risulta poco plausibile che le scelte che egli compie, anche se all'equilibrio, incorporino un differenziale di valutazione per questi attributi.

L'assunzione di complementarità debole tra l'immobile ed il bene pubblico oggetto di analisi ha come implicazione che quest'ultimo abbia un valore positivo per il consumatore solo quando egli sta consumando (abitando) il bene di mercato (quando risiede nel sito abitativo) (Mäler, 1974, pag. 360), ovvero il consumatore è indifferente all'offerta del bene pubblico tranne al sito in cui abita. L'irrealismo di questa assunzione è evidente, considerando che il consumatore medio è sicuramente interessato al livello di offerta di un bene pubblico (es. qualità dell'aria) in altre località dello spazio urbano, ad esempio dove egli si reca al lavoro o abitualmente a fare acquisti, oltre che nel sito dove risiede.

D'altra parte, non fare l'assunzione di complementarità debole induce una sottostima della DAP per il bene pubblico analizzato, mentre ammettere che l'utilità marginale di quest'ultimo è positiva

anche in siti diversi da quello abitativo induce ad una distorsione di segno indeterminato.

#### 4. Conclusioni

Il panorama descritto da questa nota non offre molto spazio ad ambiguità di conclusioni, almeno per quanto riguarda alcuni punti. In primo luogo il MPE impiega numerose e, come abbiamo visto, molto spesso irrealistiche assunzioni a fronte delle quali sembrerebbe produrre delle misure non particolarmente accurate del costruito teorico che intende misurare: la variazione di benessere economico derivata dalla variazione di un bene pubblico. In particolare, l'inaccuratezza deriva dal fatto che non è di facile derivazione teorica nemmeno la direzione della distorsione complessiva delle stime ottenute, la cui entità di conseguenza è ignota.

In secondo luogo, a vent'anni dalla sua edizione, il MPE convenzionale impone ancora una serie di difficoltà empiriche dovute alla complessità dell'analisi econometrica ed al vasto ammontare di dati che il metodo richiede per poter produrre stime significative.

In altri termini il MPE costituisce una metodologia molto 'costosa' in termini di applicazione ed è dubbio che il suo impiego produca dei benefici netti, anche nell'ambito dei mercati immobiliari nord americani e scandinavi dove esso è stato principalmente impiegato e sviluppato.

Riguardo la sua applicabilità nell'ambito dei mercati immobiliari del nostro Paese, si è cercato di sottolineare come l'irrealismo di queste assunzioni teoriche necessarie per l'impiego del modello sia addirittura enfatizzato nell'attuale assetto dei nostri mercati immobiliari. Non vi è quindi da stupirsi se in ambito italiano non vi siano stati numerosi studi applicati che hanno impiegato questa metodologia: le condizioni operative rendono il già normalmente elevato costo di impiego dell'MPE assolutamente inaccessibile nella maggior parte delle circostanze italiane.

Ciononostante in questa nota è stata evidenziata la potenzialità analitica di una nuova classe di modelli, quelli a scelta discreta, che sono di recente concezione e disegnati specificatamente per ovviare a molte delle difficoltà presenti nel modello convenzionale. Anche se in linea generale, e date le conoscenze attuali, è convinzione di chi

scrive che l'approccio derivato dal principio edonistico non sia molto conveniente nel settore della stima delle variazioni di benessere di beni pubblici basata su dati immobiliari, una più attenta considerazione di questa nuova classe di modelli potrebbe risultare fruttuosa, considerando la relativa semplicità che questi offrono dal lato delle applicazioni empiriche e che la maggior parte delle analisi economiche di beni pubblici è basata su variazioni discrete della quantità, mentre le variazioni al margine risultano di scarso interesse analitico.

## BIBLIOGRAFIA

BARTIK T. J. 1987, *The Estimation of Demand Parameters in Hedonic Price Models*, «Journal of Political Economy», 95:81-8;

BARTIK T. J. 1988, *Measuring the Benefits of Amenity Improvements in Hedonic Price Models*, «Land Economics», 64:172-83.

BROWN J. N. e ROSEN H. S. 1982, *On the Estimation of Structural Hedonic Price Models*, «Econometrica», 50:765-8.

CASSEL E. e MENDELSON R. 1985, *The Choice of Functional Forms for Hedonic Price Equations: Comment*, «Journal of Urban Economics», 18:135-42;

COURT L. M. 1941, *Entrepreneurial and Consumer Demand theories for commodity spectra*, «Econometrica», 9:135-62.

CROPPER M. L., DECK L. B., e MCCONNELL K. E. 1988, *On the Choice of Functional Form for Hedonic Price Functions*, «The Review of Economic and Statistics», 70:668-75;

CROPPER M.L., DECK L.B., KISHOR N., e MCCONNELL K.E. 1993, *Valuing Product Attributes Using Single Market Data: a Comparison of Hedonic and Discrete Choice Approaches*, «The Review of Economic and Statistics», 75:225-32

CURTO R. e SIMONOTTI M. 1994, *Una Stima dei Prezzi Impliciti in un Segmento del Mercato Immobiliare di Torino*, «Genio Rurale» 1:66-73.

DEL GIUDICE V. 1992-3, *La Ricerca del Saggio di Capitalizzazione Attraverso i Prezzi Marginali Impliciti*, «Studi di Economia e di Diritto», 5:485-503;

DIAMOND D.B. e SMITH B. 1985, *Simultaneity in the Market of Housing Characteristics*, «Journal of Urban Economics», 17:280-92;

DUBIN R. A. e SUNG C.-H. 1990, *Specification of Hedonic Regressions: Non-Nested Tests on Measures of Neighborhood Quality*, «Journal of Urban Economics», 27:97-110;

ELLICKSON B. 1981, *An Alternative Test of the Hedonic Theory of Housing Markets*, «Journal of Urban Economics», 9:56-79;

EPPLE D. 1987, *Hedonic Prices and Implicit Markets: Estimating Demand and Supply Functions for Differentiated Products*, «Journal of Political Economy», 95:59-80;

ERVIN D. E. e MILL J. W. 1985, *Agricultural Land Markets and Soil Erosion: Policy Relevance and Conceptual Issues*, «American Journal of Agricultural Economics», 67:938-42;

FREEMAN III M. A. 1974, *Air pollution and property values: a methodological comment*, «The Review of Economic and Statistics», 53:415-6;

- FREEMAN III M. A. 1979, «The Benefits of Environmental Improvement: Theory and Practice», Johns Hopkins Press per Resource for the Future, Baltimore, USA;
- FREEMAN III M. A. 1993, «The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods», Resource for the Future, Washington, D.C., USA;
- GARDNER K. e BARROWS R. 1985, *The Impact of Soil Conservation Investments on Land Price*, «American Journal of Agricultural Economics», 67:943-7.
- GOODMAN C. A. 1978, *Hedonic Price's Indexes and Housing Markets*, «Journal of Urban Economics», 5:471-84;
- GRILICHES Z. 1971, (a cura di), «Price Indexes and Quantity Change», Harvard University Press, Cambridge, Mass., USA;
- GROSS D. J. 1988, *Estimating Willingness to Pay for Housing Characteristics: an Application of the Ellickson bid-rent Model*, «Journal of Urban Economics», 24:95-112;
- HARRISON D. JR. e RUBINFELD D.L. 1978, *Hedonic housing prices and the demand for clean air*, «Journal of Environmental Economics and Management», 5:81-102;
- HAUSMAN J.A. 1981, *Exact Consumer's Surplus and Dead Weight Loss*, «American Economic Review», 71:662-76;
- HERTZLER G., IBANEZ-MEIER C.A., JOLLY R.W. 1985, *User Costs of Soil Erosion and Their Effect on Agricultural Land Prices*, «American Journal of Agricultural Economics», 67:948-53;
- HOROWITZ J.L. 1984, *Estimating Compensating and Equivalent Income Variations from Hedonic Price Models*, «Economic Letters», 14:303-8;
- HOROWITZ J.L. 1987, *Identification and Stochastic Specification in Rosen's Hedonic Price Model*, «Journal of Urban Economics», 22:165-73;
- JOHANSSON P.-O. 1987, «The Economic Theory and Measurement of Environmental Benefits», Cambridge University Press, Cambridge, U.K.;
- JOHANSSON P.-O. 1993, «Cost-benefit Analysis of Environmental Change», Cambridge University Press, Cambridge, U.K.;
- KANEMOTO Y. 1988, *Hedonic Prices and the Benefits of Public Projects*, «Econometrica», 4:981-89;
- LERMAN S. R. e KERN C. R. 1983, *Hedonic Theory Bid-rent and Willingness to Pay: some Estensions of Ellickson's Results*, «Journal of Urban Economics», 13:358-63;
- LIND R. C. 1974, *Spatial Equilibrium the Theory of Rents and the Measurement of Benefits from Public Programs*, «Quarterly Journal of Economics» 87:188-207.

MÄLER K.-G. 1977, *A Note on the Use of Property Values in Estimating Marginal Willingness to Pay for Environmental Quality*, «Journal of Environmental Economics and Management», 4:355-69;

MENDELSON R. 1985, *Identifying Structural Equations with Single Market Data*, «The Review of Economic and Statistics», 67:525-9;

MICHAELS R.G. e SMITH V.K. 1990, *Market Segmentation and Valuing Amenities with Hedonic Models*, «Journal of Urban Economics», 28:223-42;

Miranowski J.A. Hammes B. D. 1984, *Implicit Prices of Soil Characteristics for Farmland in Iowa*, «American Journal of Agricultural Economics», 66:745-9;

OHSFELDT R.L. SMITH B.A. 1985, *Estimating the Demand for Heterogeneous Goods*, «Review of Economics and Statistics», 67:165-71.

OHSFELDT R.L. SMITH B.A. 1988, *Assessing the Accuracy of Structural Parameter Estimates in Analyses of Implicit Markets*, «Land Economics», 64:135-46.

PALMQUIST B.R. e DANIELSON L.E. 1989, *A Hedonic Study of the Effects of Erosion Control and Drainage on Farmland Values*, «American Journal of Agricultural Economics», 71:55-62.

PALMQUIST R.B. 1991, *Hedonic Methods*, in «Measuring the Demand for Environmental Improvement», a cura di Braden J. B. e Kolstad C. D., Elsevier, Amsterdam, Olanda.

PALMQUIST R. B. 1992, *A Note on Transaction Costs, Moving Costs, and Benefit Estimation*, «Journal of Urban Economics», 32:40-4.

QUIGLEY J. M. 1982, *Nonlinear Budget Constraint and Consumer Demand: an Application of Rosen's Hedonic Price Model*, «Journal of Urban Economics», 122:177-201.

RIDKER R. G. HENNING J. A. 1967, *The Determinant of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution*, «The Review of Economic and Statistics», 49: 246-57.

ROSEN S. 1974, *Hedonic Pricing and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition*, «Journal of Political Economy», 82:34-55;

SCHNARE A. B. e STRUYK R. J. 1976, *Segmentation in Urban Housing Markets*, «Journal of Urban Economics», 3:146-66;

SCOTCHMER S. 1985, *Hedonic Prices and Cost-benefit Analysis*, «Journal of Economic Theory», 37:55-75;

SCOTCHMER S. 1986, *The Short Run and Long Run Benefits of Environmental Improvement*, «Journal of Public Economics», 30:61-81;

SIGNORELLO G. 1986, *La Valutazione Economica dei Beni Ambientali*, «Genio Rurale», 9:21-35.

SIMONOTTI M. 1991, *I Prezzi Marginali Impliciti delle Risorse Immobiliari*, «Atti del Convegno Internazionale di Studi in Onore di Carlo Forte», Napoli.

SMITH V.K. e HUANG J.C. 1991 *Can Hedonic Models Value Air Quality? A Meta-analysis*, «Atti della Conferenza sulla Ricerca Universitaria», National Bureau of Economic Research, Cambridge, Mass.;

SONSTELIE J.C. e PORTNEY P.R. 1980, *Gross Rents and Market Values: Testing the Implications of Trebout's Hypothesis*, «Journal of Urban Economics», 7:102-8.

STRASZHEIM M. 1974, *Hedonic Estimation of Housing Market Prices: a Further Comment*, «The Review of Economic and Statistics», 56:404-6;

STROTZ R H. 1968, *The Use of Land Rent Changes to Measure the Welfare Benefits of Land Improvement*, in «The New Economics of Regulated Industries: Rate Making in a Dynamic Economy», a cura di Haring J. E., Economic Research College, Los Angeles, USA.

There aren't abstracts in english language and in french language not furnished by the Author because he's in U.S.A.; so we are sorry.

Il n'y a pas les résumés en anglais et française pas evoyés par l'A. car il se trouve en U.S.A.; nous Vous prions de nous excuser.

Mancano i sommari in lingua inglese e in lingua francese non forniti dall'Autore perché si trova negli U.S.A.; ci scusiamo vivamente di ciò.