

Una stima dei prezzi impliciti in un segmento del mercato immobiliare di Torino ¹

R. Curto *

M. Simonotti **

L'intervento propone la stima dei prezzi marginali impliciti (hedonic prices) in un segmento del mercato immobiliare della città di Torino. Il campione rilevato è costituito da unità abitative poste in stabili recentemente riqualificati e siti in un'area centrale. In particolare la stima evidenzia l'effetto monetario indotto dalla presenza della pedonalizzazione sui livelli dei prezzi e sul processo di valorizzazione immobiliare, attraverso l'analisi di regressione multipla impiegata sul campione statistico, e il sistema di stima applicato su un sottocampione estimativo.

* * *

1. Premessa

Per il mercato immobiliare, la chiusura del centro urbano si presenta come un fenomeno complesso e diversificato secondo le città, le destinazioni residenziale e produttiva delle unità immobiliari (commerciale, artigianale, quaternaria, ecc.), la tipologia edilizia (nuovo, riqualificato, degradato), la natura e la durata del provvedimento che impone la restrizione della circolazione, e in rapporto alle variazioni indotte nella situazione preesistente in tema di infrastrutture urbane e di servizi pubblici.

In termini economici la chiusura al traffico veicolare di aree urbane si configura come un'esternalità che fa divergere i costi privati dai costi

* Prof. Associato nel Dipartimento Casa-Città, Politecnico di Torino

** Prof. Ordinario di Estimo ed esercizio professionale all'Università di Reggio Calabria

1 R. Curto ha curato la rilevazione dei dati e i paragrafi 2 e 4; M. Simonotti i paragrafi 3 e 5.

sociali, e che per gli immobili residenziali ricadenti in queste aree può indurre una rendita differenziale. Le variazioni dei valori immobiliari generalmente si sommano a quelle dovute ai fattori di mercato (livello della domanda), ai fattori istituzionali e all'inflazione, oltre ovviamente alle caratteristiche intrinseche ed estrinseche possedute dagli immobili. In numerose situazioni le variazioni di valore indotte dalla chiusura del centro urbano alla circolazione sono attese di ammontare trascurabile e talvolta di segno negativo, e in genere non sono riconosciute come conseguenze dirette della limitazione al traffico.

Con l'analisi statistica ed estimativa, gli effetti delle molteplici cause che influenzano i prezzi delle abitazioni possono essere isolati e valutati monetariamente, ivi compreso l'effetto dovuto alle restrizioni alla circolazione, misurato rispetto a situazioni differenziali ove siano assenti tali provvedimenti, come ad esempio nel resto della città. I prezzi degli immobili infatti riflettono insieme alle caratteristiche intrinseche quelle posizionali e locazionali, con ciò manifestando una misura delle esternalità positive e negative, che non presentano di per sé un prezzo di mercato esplicito (hedonic price).

Posto che gli immobili sono apprezzati dai compratori e dai venditori in base all'utilità attribuita al complesso delle caratteristiche possedute, il prezzo marginale implicito di ciascuna di queste caratteristiche esprime la variazione del prezzo di mercato al variare dell'ammontare della caratteristica considerata.

La stima statistica dei prezzi impliciti può essere compiuta tramite l'analisi di regressione multipla (MRA) applicata a un campione di prezzi immobiliari. Dal punto di vista estimativo, la valutazione dei prezzi impliciti può essere svolta con il sistema di stima, che attribuisce alle differenze di prezzo le corrispondenti differenze nelle caratteristiche tramite un sistema di equazioni di confronto.

L'intervento intende proporre una stima monetaria dei prezzi impliciti delle caratteristiche immobiliari con riferimento a una casistica concreta, riguardante un segmento del mercato immobiliare della città di Torino. Tale segmento è stato scelto in modo da evidenziare l'effetto della presenza della pedonalizzazione per le abitazioni nel centro storico, al fine di determinare il prezzo implicito della relativa caratteristica.

L'intervento intende inoltre perseguire una finalità metodologica proponendo la stima dei prezzi impliciti attraverso il sistema di stima, per esaminare le possibilità di applicazione di questo modello nella previsione dei prezzi impliciti, oltre che nella valutazione delle unità

immobiliari.

Il risultato di maggiore interesse riguarda il fatto che in entrambe le condizioni di stima i modelli di analisi prendono in considerazione rilevanti caratteristiche qualitative degli immobili, fornendo valutazioni monetarie dei relativi prezzi impliciti.

2. Zona e campione di indagine

Il campione di indagine è stato rilevato in un'area centrale della città di Torino; questa area pur mostrando stratificazioni storicamente diverse può essere considerata omogenea per l'intensità e la qualità delle valenze storico-architettoniche. L'indagine ha mirato a individuare unità immobiliari residenziali situate in stabili che fossero stati oggetto di riqualificazione fisico-funzionale in questi ultimi anni e in questa area centrale, che oltre alle valenze architettoniche mostrava evidenti fenomeni di degrado.

Nel caso di Torino il primo provvedimento di pedonalizzazione risale al 1978 e riguarda l'asse della via Garibaldi (riplasmata nel 700), che collega Piazza Statuto con Piazza Castello, attraversando un tessuto edilizio compromesso per il decadimento fisico-edilizio e per la condizione abitativa dei quartieri centrali. In seguito alla pedonalizzazione la via Garibaldi ha mantenuto le proprie funzioni terziarie.

La realizzazione del Piano di recupero del Consorzio di imprese 'Centro storico di Torino' (legge 457/78) sull'area adiacente il mercato di Porta Palazzo, ha avviato processi di riqualificazione e di valorizzazione immobiliare, che hanno interagito positivamente con la pedonalizzazione della via Garibaldi.

Il campione rilevato è costituito da n. 56 prezzi reali di offerta di abitazioni situate in edifici riqualificati ricadenti nella zona centrale (via Po, via Porta Palatina (6 casi per ciascuna via), via dei Mille, via della Consolata (5), via dei Mercanti, via Mazzini (4), via Carlo Alberto, piazza Emanuele Filiberto, via Maria Vittoria, via Palazzo di Città, via Principe Amedeo, via Santa Chiara (3), via Barbaroux, via della Rocca, piazza Gran Madre di Dio, corso Vittorio Emanuele II (2)). Nel segmento di mercato considerato, relativo al 'ristrutturato', l'offerta è costituita esclusivamente dalle imprese di costruzione e dai promotori immobiliari, che rispetto ai singoli proprietari privati operano in base a principi di convenienza economica e con comportamenti maggiormente uniformi.

La domanda risulta selezionata nelle disponibilità di finanziamento e nei modelli culturali degli acquirenti oltre che nei requisiti qualitativi posseduti dalle abitazioni; ne deriva che i prezzi di offerta tendono a coincidere con i prezzi di vendita in quanto le imprese non modificano le loro ipotesi iniziali (di prezzo), potendo esercitare un potere discriminante sul prezzo a fronte di una domanda inclinata negativamente e nel tratto a elevata elasticità.

La scelta del campione ha inteso assicurare la massima omogeneità delle unità rilevate nel centro storico ove il degrado edilizio e sociale è presente in misura variabile, evidenziando in tal modo l'effetto monetario relativo alla pedonalizzazione in una situazione di massima valorizzazione, quale appunto quella presentata dagli edifici riqualificati. La scelta del campione è avvenuta dunque in modo da prendere in esame il fenomeno laddove esso è maggiormente manifesto (ristrutturato) in un contesto urbano particolarmente disomogeneo (centro storico) per le tipologie edilizie e abitative, per le stratificazioni sociali legate alle destinazioni di uso, e per lo stato di conservazione degli immobili.

Per ciascuna unità immobiliare sono state rilevate le caratteristiche economiche, locazionali e tipologiche considerate dai compratori e dai venditori. La selezione di queste variabili rientra ampiamente nell'ambito delle misure dell'*housing service* (Brueckner, Colwell), consentendo la stima dei relativi prezzi marginali (Palmquist).

La variabile data di vendita (1-DAT) è espressa in anni contati dal 1991 (=0) anno di riferimento fino al 1988 (=3).

La variabile zona (2-ZON) è volta a cogliere le differenze (ambientali, sociali, storiche, ecc.) presenti all'interno dell'area centrale, evitando in tal modo, data la limitata numerosità del campione, di dovere ricorrere alla sua suddivisione per zone, e assicurando nel contempo la variabilità necessaria all'analisi statistica. La variabile è misurata assegnando i punti da 1 a 5 secondo una prassi seguita dagli operatori professionali nella presentazione delle quotazioni immobiliari del mercato di Torino. I punti tengono conto delle situazioni microterritoriali e nodali caratterizzate dalla presenza di piazze, giardini storici, ecc.: il punteggio 1 è assegnato alle unità abitative site in via Palazzo di Città, via Porta Palatina e in parte via della Consolata; il punteggio 2 alle unità site in via Santa Chiara e piazza Emanuele Filiberto; il punteggio 3 alle unità di via dei Mercanti, via Po, via Barbaroux, corso Vittorio Emanuele II e di via della Consolata; il punteggio 4 alle unità di via Carlo Alberto, via dei Mille, via Principe Amedeo e via Maria Vittoria e in parte di via Mazzini;

il punteggio 5 alle unità di via della Rocca, piazza Gran Madre di Dio e in parte di via Mazzini. Il punteggio minore compete dunque alla zona di minore pregio, come ad esempio si è verificato nell'area che risente delle esternalità negative causate sulle residenze dal mercato di Porta Palazzo.

La variabile zona pedonale (3-ZOP) è relativa alla presenza o all'assenza della pedonalizzazione, espressa con una misura dicotomica. Per questa variabile e la precedente si tratta verosimilmente di variabili *proxies*, con maggiore evidenza per la variabile zona che riassume in sé numerosi contenuti fisico-edilizi, storici e sociali.

Le variabili tipologiche sono le seguenti:

- superficie abitabile (SUP) espressa in mq;
- superficie dei balconi (BAL) espressa in mq; questa variabile e la precedente formano la superficie convenzionale dell'unità immobiliare, ottenuta sommando la superficie abitabile e metà della superficie dei balconi secondo la prassi di mercato;
- numero dei servizi (4-SER) presenti nell'unità abitativa;
- livello di piano (5-PIA) dell'unità abitativa;
- impianto centralizzato di condizionamento (6-CON) presente nello stabile, espresso con una misura dicotomica;
- elementi originari di particolare significato storico (ad esempio camini, soffitti a cassettoni e affrescati, porte, parquets originari, ecc.) (7-PAR) misurati con una scala dicotomica;
- numero di affacci esterni su strada (arie) (8-AFS) dell'unità abitativa;
- numero di affacci su cortile (9-AFC) tali da risultare sufficientemente ampi da non pregiudicare la luminosità e l'aerazione dell'unità abitativa;
- numero di affacci interni su cortile (10-AFK) che possono pregiudicare la qualità dell'unità abitativa;
- portineria (11-POR) a servizio dell'unità abitativa, espressa con una misura dicotomica; questa variabile insieme a quella del condizionamento CON esprime una qualità finalizzata alla valorizzazione immobiliare;
- accesso alla scala (12-ACS) da cortile o da strada, misurato secondo una misura dicotomica (cortile=0).

La superficie abitabile media del campione risulta pari a mq 122,68 e la deviazione standard pari a mq 65,58; la superficie media dei balconi risulta pari a mq 8,9 e la deviazione standard pari a mq 14,36; il numero medio dei servizi è pari a 1,59. Il numero medio di affacci sulla strada risulta pari a 0,86, il numero medio di affacci interni a 0,82 e quello degli

affacci sul cortile a 0,3. Il numero di unità abitative ricadenti nella zona pedonale è pari a 14; l'impianto di condizionamento è presente in 8 casi; gli elementi architettonici sono presenti in 12 casi; la portineria in 19 casi e l'accesso dalla strada in 33 casi.

Il prezzo medio delle unità abitative risulta pari a £ 542,357 milioni con una deviazione standard di £ 440,517 milioni; il prezzo unitario medio PRZ riferito alla superficie convenzionale è pari a £/mq 4.060,5 mila con una deviazione standard di £/mq 1.522,5 mila.

3. Risultati dell'analisi statistica

Nella nostra realtà l'MRA applicata al mercato immobiliare urbano trova ancora poche utilizzazioni sperimentali e metodologiche. Di conseguenza non si hanno conoscenze diffuse sui prezzi marginali delle caratteristiche immobiliari con riferimento a situazioni di mercato concrete. Tale documentazione statistica consentirebbe di sorreggere le conclusioni di stima e di verificare i risultati in situazioni di mercato similari, in particolare modo in presenza di risorse immobiliari con caratteristiche storiche, artistiche e culturali relative al patrimonio architettonico e urbanistico del nostro paese. Per tali caratteristiche qualitative infatti, l'analisi quantitativa richiede misure numeriche che devono essere saggiate nelle diverse situazioni di fatto e con riferimento ai prezzi di mercato.

Dal punto di vista metodologico la carenza di indagini sperimentali non ha promosso la messa a punto di test di verifica estimativi di carattere quantitativo. Così se risulta evidente il principio generale secondo cui il criterio estimativo prevale su quello statistico, di fatto le prove estimative che derivano da questo principio si fondano in buona parte su prove argomentative e talvolta sul riscontro con informazioni di natura empirica.

La presenza di numerose caratteristiche qualitative, relative agli immobili storici riqualificati, pone delle conseguenze nell'analisi statistico-estimativa avuto riguardo alle unità di misura (binarie e a punteggio) e alla eventuale presenza di multicollinearità. Un metodo di misurazione della collinearità utilizza il fattore di incremento della varianza (FIV) di ciascuna variabile; nel campione gli ammontari dei FIV risultano relativamente piccoli essendo compresi tra un massimo di 2,68 per la variabile portineria POR e un minimo di 1,19 per la variabile servizi SER,

per cui non vi è evidenza di collinearità tra le variabili (v. prospetto n. 1).

Prospetto n. 1

Test di verifica e risultati dell'MRA con termine costante (£=lire*1.000)

Media PRZ (£/mq)	4.060,50
Errore standard (SE) (£/mq)	757,48
Indice di determinazione	0,81
Indice di determinazione corretto	0,75
Errore percentuale (SE/Media PRZ)	0,19
Residuo percentuale (%)	13,16
Numero variabili	12
Gradi di libertà (df)	43
F	15,27

FIV, coefficiente, deviazione standard e test di "t":

- costante (£/mq)	-	1.869,40	601,62	3,11
- 1 DAT (£/mq anno)	1,74	-341,92	108,58	-3,14
- 2 ZON (£/mq)	2,14	616,50	112,54	5,48
- 3 ZOP (£/mq)	2,02	453,94	332,50	1,37
- 4 SER (£/mq ser.)	1,19	15,48	163,67	0,09
- 5 PIA (£/mq piano)	1,25	-52,67	118,95	-0,44
- 6 CON (£/mq)	2,12	790,87	421,46	1,88
- 7 PAR (£/mq)	1,64	744,63	315,76	2,36
- 8 AFS (£/mq n.ro)	2,00	199,33	246,79	0,81
- 9 AFC (£/mq n.ro)	1,84	-121,51	228,32	-0,53
- 10 AFK (£/mq n.ro)	1,29	-278,53	254,39	-1,09
- 11 POR (£/mq)	2,68	919,67	345,95	2,66
- 12 ACS (£/mq)	1,74	66,70	271,59	0,25

Sono stati esaminati il modello di regressione lineare con termine costante per la misura econometrica dei prezzi impliciti, e il corrispondente modello passante per l'origine per le misure estimative.

Nell'analisi svolta con il termine costante, l'indice di determinazione corretto risulta pari a 0,75 e il residuo percentuale pari al 13,16%; il test di F appare statisticamente significativo. Il coefficiente della variabile data DAT risulta negativo coerentemente con la costruzione della relativa variabile, mentre i coefficienti delle variabili livello di piano PIA, affacci su cortile AFC e interni AFK risultano negativi e statisticamente poco o affatto significativi.

Poichè la finalità dell'analisi statistica mira a indicare i prezzi

marginali delle variabili, e in particolare quello relativo alla presenza della zona pedonalizzata, e non a compiere previsioni dei prezzi unitari per le singole unità oggetto di stima, si è proceduto a impiegare la *stepwise regression analysis* per introdurre nel modello soltanto le variabili statisticamente significative. Questa analisi ha fornito un maggiore indice di determinazione corretto (0,77), una maggiore significatività delle variabili incluse e un minore errore standard; i coefficienti delle variabili sono risultati positivi, ad eccezione di quello della variabile data DAT (v. prospetto n. 2).

Prospetto n. 2
Stepwise regression analysis e risultati del l'MRA
con termine costante (£=lire*1.000)

Media PRZ (£/mq)	4.060,50
Errore standard (£/mq)	731,72
Indice di determinazione	0,80
Indice di determinazione corretto	0,77
Errore percentuale (SE/Media PRZ)	0,18
Residuo percentuale (%)	13,72

Variabile, F, df, probabilità, coefficiente, deviazione standard e test di "t":

- 11 POR	75,04	54	0,00	1.009,90	323,53	3,12
- 2 ZON	22,79	53	0,00	627,82	105,56	5,95
- 1 DAT	7,58	52	0,01	-313,91	96,69	-3,24
- 8 AFS	2,83	51	0,10	294,10	177,75	1,65
- 3 ZOP	2,78	50	0,10	475,66	306,76	1,55
- 7 PAR	3,03	49	0,09	672,19	278,62	2,41
- 6 CON	3,40	48	0,07	712,82	386,36	1,85
- 10 AFK	1,19	47	0,28	-	-	-
- 9 AFC	0,38	46	0,54	-	-	-
- 5 PLA	0,27	45	0,61	-	-	-
- 12 ACS	0,06	44	0,81	-	-	-
- 4 SER	0,01	43	0,93	-	-	-
- costante	-	-	-	1.479,70	394,02	3,75

Nel modello lineare gli ammontari dei coefficienti delle variabili esprimono direttamente i prezzi marginali impliciti, per cui in base ai risultati dell'analisi statistica i prezzi marginali sono i seguenti:

- per la variabile data DAT il prezzo marginale è pari a £/mq 313,91 mila per anno, corrispondente a un saggio medio annuo di rivalutazione

immobiliare del 7,73% calcolato in modo grezzo direttamente dal rapporto con il prezzo unitario medio della variabile PRZ; il prezzo marginale della variabile data DAT consente di rivalutare al momento attuale i prezzi unitari rilevati, fornendo in tal modo il prezzo unitario medio rivalutato pari a £/mq 4.324 mila con una deviazione standard pari a £/mq 1.397 mila;

- per la variabile zona ZON il prezzo marginale è pari a £/mq 627,82 mila per punto assegnato alla zona, corrispondente al 15,46% del prezzo unitario medio;

- per la variabile zona pedonale ZOP il prezzo marginale è pari a £/mq 475,66 mila corrispondente al 11,71% calcolato in modo grezzo direttamente dal rapporto con il prezzo unitario medio;

- per la variabile condizionamento CON il prezzo marginale è pari a £/mq 712,82 mila corrispondente al 17,55% del prezzo unitario medio;

- per la variabile particolari architettonici PAR il prezzo marginale è pari a £/mq 672,19 mila corrispondente al 16,55% del prezzo unitario medio;

- per la variabile affacci su strada AFS il prezzo marginale è pari a £/mq 294,1 mila per affaccio corrispondente al 7,24% del prezzo unitario medio;

- per la variabile portineria POR il prezzo marginale è pari a £/mq 1.009,9 mila corrispondente al 24,87% del prezzo unitario medio.

4. Risultati dell'analisi statistico-estimativa

L'impiego dell'MRA passante per l'origine risulta appropriato ai problemi estimativi affrontati: con il procedimento di stima sintetico, con il procedimento per valori tipici (Merlo, De Francesco), con il sistema di stima e con il *market comparison approach* e gli *adjustment grid methods*. Nel modello passante per l'origine, le variabili rappresentano i singoli elementi costitutivi le risorse immobiliari, e i coefficienti raffigurano allo stesso tempo i prezzi medi e i prezzi marginali degli elementi o delle caratteristiche, nonché i rapporti di complementarità di ciascun componente al valore complessivo della risorsa complessa, esprimendo così il concorso di ogni singolo elemento. Nel caso in esame il modello statistico-estimativo intende tenere conto di tutte le variabili rilevate nessuna esclusa, secondo il criterio estimativo per il quale vengono prese in esame tutte le caratteristiche apprezzate dai compratori e venditori.

Nell'analisi svolta con il modello lineare passante per l'origine l'errore standard è pari a £/mq 828,64 mila e il residuo percentuale pari al 14,31%. I coefficienti delle variabili risultano positivi, conformemente alle attese poste con la fissazione delle scale di misura delle variabili, a eccezione della variabile data DAT negativa per costruzione (v. prospetto n. 3).

Prospetto n. 3
Test di verifica e risultati dell'MRA passante per l'origine
(£=lire*1.000)

Media PRZ (£/mq)	4.060,50
Errore standard (£/mq)	828,64
Indice di determinazione	-
Indice di determinazione corretto	-
Errore percentuale (SE/Media PRZ)	0,20
Residuo percentuale (%)	14,31
Numero variabili	12
Gradi di libertà	44
F	123,86

Coefficiente, deviazione standard e test di "t":

- 1 DAT (£/mq anno)	-324,05	118,61	-2,73
- 2 ZON (£/mq)	823,37	99,27	8,29
- 3 ZOP (£/mq)	943,91	320,23	2,94
- 4 SER (£/mq ser.)	160,59	171,61	0,94
- 5 PIA (£/mq piano)	100,54	118,41	0,85
- 6 CON (£/mq)	552,96	453,38	1,22
- 7 PAR (£/mq)	672,30	344,48	1,95
- 8 AFS (£/mq n.ro)	348,69	264,81	1,32
- 9 AFC (£/mq n.ro)	102,26	237,02	0,43
- 10 AFK (£/mq n.ro)	17,48	258,03	0,07
- 11 POR (£/mq)	862,97	377,92	2,28
- 12 ACS (£/mq)	309,86	284,50	1,09

Nel modello lineare gli ammontari dei coefficienti esprimono direttamente i prezzi impliciti, per cui in base all'analisi statistico-estimativa i prezzi marginali sono i seguenti:

- per la variabile data DAT il prezzo implicito è pari a £/mq 324,05 mila per anno;

- per la variabile zona ZON il prezzo implicito è pari a £/mq 823,37 mila per punto assegnato; il prezzo raffigura l'effetto del complesso delle

variabili estrinseche locazionali, considerate in termini differenziali con la scala a punteggio e per le diverse zone; il concorso della variabile al valore complessivo può essere misurato rispetto a una situazione di riferimento definita al momento di stima (1991=0) e ponendo gli ammontari delle variabili discrete pari al valore medio e quelli delle variabili binarie pari all'unità, in tal modo il concorso di questa variabile risulta pari al 36,33%;

- per la variabile zona pedonale ZOP il prezzo implicito è pari a £/mq 943,91 mila corrispondente al 13,97% nella situazione di riferimento; la stima per intervallo al livello di confidenza del 95% fornisce un valore minimo di £/mq 303,45 mila e un valore massimo di £/mq 1.584,37 mila;

- per la variabile servizi SER il prezzo implicito è pari a £/mq 160,59 mila per servizio, che per unità abitativa di dimensioni medie, ossia di superficie convenzionale pari a £ 20.415,81 mila, che può essere posto in relazione estimativa con il costo di impianto di un servizio aggiuntivo; la presenza di un servizio concorre al 3,78% del prezzo unitario;

- per la variabile piano PIA il prezzo implicito è positivo e pari a £/mq 100,54 mila per piano, che corrisponde a un'aliquota del 3,51% rispetto al prezzo unitario; la bassa incidenza e il precedente prezzo marginale negativo riflettono la domanda del mercato che per questo tipo di immobili dotati di ascensore tende a distribuirsi uniformemente per i diversi livelli di piano;

- per la variabile condizionamento CON il prezzo implicito è pari a £/mq 552,96 mila con una incidenza sul prezzo unitario del 8,18%; il prezzo può essere posto in relazione con il costo unitario medio di impianto;

- per la variabile particolari architettonici PAR il prezzo implicito è praticamente invariato rispetto all'analisi precedente, e la presenza di elementi architettonici induce in media un incremento del prezzo totale dell'unità abitativa di riferimento pari a £ 85.469,5 mila che può essere posto in relazione a seconda delle circostanze con il costo medio di ripristino, di sostituzione e di ricostruzione; la presenza di questi elementi concorre al 9,95% del prezzo unitario;

- per la variabile affacci esterni su strada AFS il prezzo implicito è pari a £/mq 348,69 mila per affaccio corrispondente al 5,16% del prezzo unitario;

- per la variabile affacci su cortile AFC il prezzo implicito è pari a £/mq 102,26 mila per affaccio ossia eguale al 30% circa del prezzo degli affacci esterni e al 1,51% del prezzo unitario;

- per la variabile affacci interni AFK il prezzo implicito è pari a £/mq 17,48 mila per affaccio; tale prezzo di ammontare trascurabile (0,26%) e il prezzo marginale negativo dell'analisi precedente riflettono il fatto che tale affaccio può pregiudicare il livello qualitativo dell'unità abitativa;

- per la variabile portineria POR il prezzo implicito è pari a £/mq 862,97 mila corrispondente al 12,77% del prezzo unitario;

- per la variabile accesso ACS il prezzo implicito è pari a £/mq 309,86 mila nel caso di accesso dalla strada anziché dal cortile, corrispondente al 4,59% del prezzo unitario calcolato nella situazione di riferimento.

E' noto che nell'analisi degli *hedonic prices* è opportuno tenere conto del fatto che questi possono esprimere squilibri di domanda e di offerta, spesso causati dalla rigidità di determinati segmenti di mercato. Per questo i prezzi impliciti derivati dai prezzi di mercato non sempre raffigurano un'univoca espressione delle preferenze dei consumatori, poichè la loro misura può essere influenzata dalla disponibilità dell'offerta e in genere da situazioni congiunturali.

Nel caso in esame i risultati dell'analisi fondata sui prezzi di offerta consentono di individuare i principali elementi su cui si basa la valorizzazione delle aree centrali, in particolare le componenti attraverso le quali le imprese si collocano su un segmento di domanda piuttosto che su un altro. Per sostenere quest'ultimo assunto è necessario evidenziare che le variabili qualitative, nonostante derivino da una semplificazione schematica della realtà, risultano maggiormente significative nella spiegazione delle variazioni del prezzo rispetto alle variabili quantitative, espresse in misure dirette di natura fisica e tecnica. Nella formazione del prezzo infatti, il peso maggiore è dovuto alle variabili locazionali (zona e pedonalizzazione), seguite dalle variabili che esprimono le qualità del manufatto, intese come contenuto tecnologico-funzionale e come complessiva valenza storica; mentre le variabili intrinseche dimensionali e tipologiche relative all'unità abitativa rivestono un peso minore. Così nei modelli esaminati i prezzi impliciti delle variabili locazionali risultano positivi e statisticamente significativi.

Le variabili relative al condizionamento e alla presenza della portineria (CON e POR) rappresentano due requisiti di frequente associati, e nel mercato del riqualificato i loro prezzi marginali risultano verosimilmente maggiori dei relativi costi, e pertanto sembrano costituire gli elementi sui quali le imprese possono intervenire quando intendono porre le unità nei segmenti superiori del mercato. Si tratta pertanto di

requisiti strategici sui quali operano le imprese per esaltare la valorizzazione degli immobili e per collocare le abitazioni su segmenti di domanda a elasticità maggiore. Entrambe le variabili infatti contribuiscono ad attribuire connotati di pregio ai manufatti, presupponendo in prospettiva rilevanti costi di gestione.

Va osservato che da parte della domanda le abitazioni d'epoca delle aree centrali assumono, insieme all'interesse storico-culturale, valenze simboliche e di rappresentazione sociale, oltre che di logica patrimoniale nella prospettiva di valorizzazione.

La stima dei prezzi marginali delle caratteristiche tipologiche, quali il tipo di affaccio (AFC e AFK), il livello di piano PIA e il numero dei servizi SER, hanno dato esiti modesti in termini di ammontari e di significatività statistica; inoltre la variabile superficie convenzionale (SUP e BAL) nella fase di verifica dei modelli è stata inclusa nell'MRA attraverso il prezzo unitario piuttosto che essere considerata come variabile esplicativa.

Nel caso di edifici riqualificati prevalgono logiche di valorizzazione che tendono a esaltare le differenze di posizione e di manufatto più che le caratteristiche pertinenti le singole unità abitative. La tendenza da parte delle imprese e dei promotori immobiliari mira a contenere le differenze di prezzo legate alla qualità delle singole unità abitative, basandosi sul principio di compensazione per il quale in linea di massima la presenza di alcune qualità può compensare l'assenza di altre. Così le differenze di prezzo derivate dalle caratteristiche tipologiche spesso sono relative alla scelta di materiali e ai livelli di rifinitura diversi da quelli di capitolato, che sono contrattati e contabilizzati a parte e non rientrano quindi nel prezzo iniziale di offerta.

I risultati delle analisi di regressione con e senza termine costante possono essere considerati al presente i migliori per il campione rilevato rispetto alle prove condotte con i modelli non lineari (logaritmici ed esponenziali linearizzabili) che hanno fornito risultati peggiori dei corrispondenti lineari. Il ricorso a variabili dicotomiche da attribuire a ciascuna zona urbana ZON, in alternativa alla misura a punteggio, non ha consentito la stima dei coefficienti con il criterio dei minimi quadrati (collinearità perfetta), e in ogni caso avrebbe diminuito i gradi di libertà residui. Il tentativo di introdurre variabili composte, quali ad esempio quelle costituite tra le variabili condizionamento CON e portineria POR che presentano una buona correlazione (0,55) e sono attese con effetto complementare sul prezzo di vendita delle unità abitative, ha sortito

risultati deludenti; come pure quello di inserire variabili composte volte a esprimere l'effetto sul prezzo della combinazione gerarchica tra gli affacci esterni e interni. Altrettanto è avvenuto nell'impiego delle variabili trasformate che ad esempio hanno inteso porre in relazione l'accesso dalla strada con i relativi affacci.

Le equazioni di regressione costruite rispetto al prezzo totale, introducendo le variabili indipendenti relative alle superfici dell'unità abitativa SUP e dei balconi BAL, hanno condotto a risultati scadenti negli indici statistici ed estimativi; per la variabile dipendente non è stato possibile fare riferimento ai numeri indici dei prezzi per la mancanza di dati statistici sui deflatori immobiliari (Pollakowski, Wachter).

Dall'esame dei prezzi impliciti si conferma l'importanza dell'MRA per la stima dei prezzi marginali delle caratteristiche qualitative che in prima istanza non possono essere stimate o non presentano un referente estimativo.

5. Risultati dell'analisi estimativa

L'analisi estimativa dei dati di mercato si fonda generalmente su campioni poco numerosi di prezzi, a causa dell'atipicità e della variabilità presentate dalle risorse immobiliari e dai relativi contesti edilizi e urbani, oltre che per la difficoltà in talune circostanze concrete di reperire informazioni veritiere.

Nel caso in esame l'analisi estimativa è condotta con il sistema generale di stima applicato a un sottocampione costituito da n. 12 dati estratti dal campione principale. I dati del sottocampione sono selezionati in base ai residui percentuali di ciascun dato rilevato rispetto al dato previsto con l'MRA; per i dati estratti tali residui sono variati da un minimo di 0,3% a un massimo di 4,1% dell'MRA passante per l'origine. La dimensione del campione è riferita al numero delle caratteristiche considerate. I dati campionati sono riportati nel prospetto n. 4 che mostra la forma schematica delle misure dicotomiche e a punteggio delle caratteristiche.

Prospetto n. 4 - Dati del sottocampione estimativo

n°	DAT	ZON	ZOP	SER	PIA	CON	PAR	AFS	AFC	AFK	POR	ACS	Prezzo unitario £*1.000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
anno	-	-	n°	n°	-	-	n°	n°	n°	-	-		
1	0	3	0	2	2	0	0	2	1	0	1	1	5.076
2	2	1	1	1	2	0	0	1	1	0	0	1	2.333
3	0	5	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	7.421
4	0	5	0	2	3	0	1	1	1	0	1	1	7.276
5	0	2	0	1	3	0	0	1	2	1	0	1	3.025
6	0	1	1	2	2	0	1	1	1	0	0	1	3.769
7	3	1	1	2	3	0	0	1	1	1	0	0	1.849
8	0	3	1	1	3	0	0	1	0	0	0	1	4.429
9	1	5	0	2	2	1	0	1	1	0	1	1	6.481
10	0	3	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	2.731
11	0	4	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	4.188
12	2	4	0	3	4	0	0	1	1	0	0	0	3.979

In questa applicazione il sistema di stima si fonda sull'equazione generale seguente:

$$P_j - \bar{P} = \sum_{i=1}^n (x_{ji} - \bar{x}_i) p_i$$

dove con P si indica il prezzo unitario del dato j -esimo (con $j=i=1,2,\dots,12$), con \bar{P} il prezzo unitario medio, con x_{ji} e \bar{x}_i rispettivamente le modalità della caratteristica i -esima e la relativa media, e con p_i il prezzo unitario implicito incognito. Il sistema di stima è formato dunque da 12 equazioni del tipo precedente e da altrettante incognite concernenti i prezzi unitari impliciti.

La soluzione del sistema di stima fornisce un residuo percentuale pari al 0,97% a motivo del particolare campione prescelto in base ai minimi residui percentuali, secondo il criterio della cosiddetta seconda analisi estimativa. In mancanza di una misura dell'accostamento, si supplisce con il coefficiente di verosimiglianza estimativa che risulta pari a 0,46, a causa della bassa correlazione esistente tra le caratteristiche e tra queste e il prezzo. Il coefficiente è calcolato infatti in funzione degli indici di correlazione, delle distanze di mahalanobis e dei residui percentuali, ottenuti tra i prezzi rilevati e i prezzi stimati con il sistema tramite la verifica estimativa (v. prospetto n. 5).

Prospetto n. 5 - Statistiche campionarie e risultati del sistema di stima
(£=lire*1.000)

Media PRZ (£/mq)	4.379,75
Deviazione standard PRZ (£/mq)	1.864,94
Coefficiente di verosimiglianza	0,46
Residuo percentuale (%)	0,97

Media, prezzo unitario del sistema e prezzo unitario della verifica:

- 1 DAT (£/mq anno)	0,67	-312,86	-
- 2 ZON (£/mq)	3,08	905,06	898,14
- 3 ZOP (£/mq)	0,33	1.109,91	1.094,56
- 4 SER (£/mq ser.)	1,83	143,88	144,21
- 5 PIA (£/mq piano)	2,58	-1,12	-
- 6 CON (£/mq)	0,08	181,84	167,63
- 7 PAR (£/mq)	0,25	665,10	666,26
- 8 AFS (£/mq n.ro)	0,92	273,95	283,47
- 9 AFC (£/mq n.ro)	0,92	340,06	321,97
- 10 AFK (£/mq n.ro)	0,25	-69,11	72,15
- 11 POR (£/mq)	0,33	997,80	1.010,45
- 12 ACS (£/mq)	0,67	246,10	238,43

Il sistema di stima consente infatti la valutazione dei prezzi unitari delle caratteristiche anche attraverso le operazioni di verifica. Nel caso in esame per svolgere queste operazioni è necessario rinunciare a due caratteristiche, pena l'inapplicabilità del procedimento, una per fare posto al prezzo da verificare, l'altra per rendere quadrata la matrice dei coefficienti (11*11). Entrambe le caratteristiche vengono stimate e inserite nell'analisi come variabili esogene e poste nelle equazioni del sistema al termine noto. Ai fini dell'analisi le caratteristiche eliminate sono state la data DAT e il livello di piano PIA; la prima perchè è risultata statisticamente significativa e stabile nell'ammontare nelle diverse analisi, la seconda per l'importo trascurabile.

I risultati dell'analisi estimativa svolta tramite il sistema e le operazioni di verifica, confermano nel complesso quelli della precedente MRA passante per l'origine, salvo che per le caratteristiche: condizionamento CON la cui incidenza percentuale passa dal 8,18% al 2,68%; affacci interni AFK e livello di piano PIA che risultano negative, entrambe peraltro di ammontare ridotto.

Dal punto di vista metodologico un risultato rilevante dell'indagine risiede nella natura dell'analisi svolta, che si è basata su un campione

poco numeroso e formato prevalentemente da variabili di tipo qualitativo, delle quali n. 5 misurate su scala dicotomica (ZOP, CON, PAR, POR, ACS), n. 5 misurate su scala numerica discreta con un capo di variazione compreso tra 1 e 4 (DAT, SER, PIA, AFS, AFC), una praticamente dicotomica (AFK) e una su scala a punteggio (ZON).

6. Considerazioni finali

L'MRA applicata alla stima dei prezzi impliciti di immobili riqualificati, siti in un'area centrale della città di Torino, propone un semplice modello lineare i cui coefficienti consentono tra l'altro la misura dell'effetto monetario indotto sui valori immobiliari dalla limitazione alla circolazione veicolare.

L'indagine prende atto del fatto che gli effetti della chiusura al traffico sul mercato immobiliare: a) si presentano generalmente come fenomeni complessi e diversificati; b) per gli immobili residenziali sono attesi di ammontare trascurabile e talvolta di segno negativo; e c) non possono essere isolati, o possono esserlo soltanto in maniera approssimativa, da quelli di mercato e dall'inflazione (Gorla).

Il campione delle unità abitative è scelto nell'ambito di stabili oggetto di recenti interventi di riqualificazione, nel presupposto che per queste unità la valorizzazione conseguente il provvedimento di limitazione fosse maggiore rispetto agli altri edifici; così si sono rilevate unità prospicienti la zona chiusa al traffico e le altre zone (*cross-section*). Al contempo la rilevazione di stabili riqualificati in aree centrali e di antico impianto ha permesso di elidere una importante causa di variabilità legata allo stato di conservazione delle unità abitative.

L'impiego dell'MRA è apparso confacente agli studi condotti sugli *hedonic prices*, e in particolare al caso della stima dell'effetto della pedonalizzazione sulla valorizzazione degli immobili, che rappresenta la parte internalizzata delle esternalità indotte dal provvedimento di restrizione della circolazione. Nel caso della città di Torino gli effetti esterni di questo provvedimento, associato ad altri provvedimenti (variante 31 ter del 1986 al PRGC), hanno rappresentato la condizione per invertire una gerarchia territoriale, che poneva questa area al di fuori di prospettive concrete di riqualificazione.

L'analisi è condotta in tre parti con differenti finalità: 1) un'analisi statistica volta in particolare alla misura econometrica del prezzo mar-

ginale relativo all'effetto della pedonalizzazione; 2) un'analisi statistico-estimativa volta alla risoluzione dei problemi di valutazione in relazione all'impiego di altri procedimenti estimativi; 3) un'analisi estimativa in presenza di un sottocampione di dati poco numeroso.

L'analisi statistica del campione presenta una relazione lineare e indica nel 11,71% la percentuale grezza di incremento del prezzo unitario medio in presenza del provvedimento di chiusura al traffico.

L'analisi statistico-estimativa privilegia l'accostamento del modello ai dati rilevati al fine della previsione dei prezzi impliciti, utilizzando un modello lineare passante per l'origine, in cui tutte le variabili rilevate sono mantenute nell'analisi secondo un criterio estimativo, per il quale l'assenza dell'intercetta si dimostra appropriata ai problemi estimativi e permette un immediato confronto metodologico con gli altri procedimenti di stima.

L'analisi estimativa mira alla stima dei prezzi impliciti di tutte le caratteristiche immobiliari in presenza di un numero ridotto di dati, come di norma avviene per i campioni estimativi. L'analisi mostra i risultati dell'applicazione del sistema di stima predisposto per la stima dei prezzi unitari impliciti, anzichè per la stima di uno specifico bene oggetto di valutazione. Questi risultati confermano nel complesso quelli dell'analisi statistico-estimativa.

La rilevazione dei prezzi di offerta, per quanto in pratica coincidenti con quelli di mercato, consente di individuare i principali elementi su cui si basa la valorizzazione delle aree centrali da parte delle imprese di costruzioni, al fine di collocare le abitazioni sui segmenti di mercato più elevati.

Recenti studi hanno sollevato alcuni dubbi circa la valutazione dei prezzi impliciti degli immobili, avuto riguardo alla selezione e alla misura delle variabili, agli errori di rilevazione, alla scelta della forma della funzione e alle assunzioni intorno la distribuzione delle osservazioni (Atkinson *et al.*, Graves *et al.*, Richardson *et al.*). Tali rilievi assumono risalto nel campo dell'economia urbana ove la stima dei prezzi impliciti mira a interpretare i fenomeni urbani (valori e redditi) e a indirizzare le politiche di intervento. Nel caso delle previsioni estimative dei prezzi impliciti, alla principale avvertenza che proclama il divieto di estrapolazioni spaziali e temporali dei risultati dell'MRA al di fuori del campione osservato, va aggiunto che al presente manca un numero sufficientemente ampio di indagini di questo tipo condotte con l'MRA, tali da potere mettere alla prova la precisione e la stabilità dei prezzi marginali

(*robustness*).

In molti studi la qualità sociale è associata alle componenti ambientali delle quali si tenta una misura monetaria tramite i prezzi marginali delle caratteristiche delle residenze. La *neighborhood quality* considera contemporaneamente gli effetti negativi causati dagli effetti ambientali (congestione, traffico, inquinamento atmosferico e acustico) e le esternalità positive generate dalla presenza di parchi, di riserve e di risorse naturali (Dubin, Sung). Nel caso delle città italiane ed europee le componenti microambientali si definiscono in rapporto ai contenuti storico-culturali del patrimonio d'epoca, i quali assumono un valore economico nel momento in cui sono associati ad altre componenti qualitative. Tra queste la componente sociale assolve un ruolo determinante nell'esaltare le valenze storiche-architettoniche del patrimonio di più antica formazione, dove si possono manifestare situazioni di elevato pregio ma anche di rilevante degrado.

Bibliografia

- ATKINSON S.E., CROCKER T.D. (1987, *A Bayesian Approach to Assessing the Robustness of Hedonic Property Value Studies*, "Journal of Applied Econometrics", (1).
- BLOMQUIST G., WORLEY L. (1981), *Hedonic Prices, Demands for Urban Housing Amenities, and Benefit Estimates*, "Journal of Urban Economics", (2).
- BRUECKNER J.K., COLWELL P.F. (1983), *A Spatial Model of Housing Attributes: Theory and Evidence*, "Land Economics", (1).
- DUBIN R.A., SUNG C. (1990), *Specification of Hedonic Regressions: Non-nested Tests on Measures of Neighborhood Quality*, "Journal of Urban Economics" (1).
- GORLA G. (1991), *Politiche del traffico urbano: conseguenze economiche e spaziali*, Relazione XII Conferenza Italiana di Scienze Regionali, Messina-Taormina, 21-24 ottobre 1991.

- GRAVES P., MURDOCH J.C., THAYER M.A., WADMAN D. (1988), *The Robustness of Hedonic Price Estimation: Urban Air Quality*, "Land Economics", (64).
- KAIN J.F., QUIGLEY J.M. (1970), *Measuring the Value of Housing Quality*, "Journal of the American Statistical Association", (2).
- KNAAP J.G. (1985), *The Price Effects of Urban Growth Boundaries in Metropolitan Portland, Oregon*, "Land Economics", (1).
- LAW YONE H., SHECHTER M. (1990), *Physical and Environmental Determinants of Urban Deterioration and Rehabilitation: A Conceptual Framework and a Case Study*, "Environment and Planning", (22).
- MERLO M., DE FRANCESCO E. (1990), *La regressione multipla strumento della stima per valori tipici*, "Genio rurale", (7/8).
- PALMQUIST R.B. (1984), *Estimating the Demand for the Characteristics of Housing*, "The Review of Economics and Statistics", (3).
- PARSONS G.R. (1990), *Hedonic Prices and Public Goods: An Argument for Weighting Locational Attributes in Hedonic Regressions by Lot Size*, "Journal of Urban Economics", (3).
- POLLAKOWSKI H.O., WATCHTER S.M. (1990), *The Effects of Land-Use Constraints on Housing Prices*, "Land Economics", (3).
- RICHARDSON H.W., GORDON P., JUN M.J., HEIKKILA E., PEISER R., DALE-JOHNSON D. (1990), *Residential Property Values, the CBD, and Multiple Nodes: Further Analysis*, "Environment and Planning", (6).
- SMITH B.A. (1978), *Measuring the Value of Urban Amenities*, "Journal of Urban Economics", (3).
- THIBODEAU T.G. (1990), *Estimating the Effect of High-Rise Office Buildings on Residential Property Values*, "Land Economics", (4).

Abstract

Estimating prices in a segment of Turin real estate market

The aim of this paper is to describe hedonic prices in a segment of Turin real estate market. Specifically it focuses on the impact the establishment of pedestrian precincts had on monetary value of the said real estate and its appreciation using a regression analysis.

Résumé

Une évaluation des "prix implicites" dans un segment du marché immobilier turinois

L'intervention propose l'évaluation des "prix implicites marginaux" (hedonic prices) dans un segment du marché immobilier de la ville de Turin.

En particulier, il sera mis en évidence, d'après l'analyse de régression multiple, l'effet monétaire induit par la présence de la piétonisation sur les niveaux des prix et sur le processus de valorisation immobilière.