

*Curto R.
 **Fregonara E
 ***Semeraro P.

Prezzi di Offerta vs Prezzi di Mercato: un'analisi empirica

Parole chiave: mercato immobiliare, prezzi di offerta, prezzi di mercato, regressione lineare.

Abstract Il problema della trasparenza del mercato immobiliare in Italia implica che molte analisi debbano essere fatte utilizzando i prezzi di offerta e che questi ultimi siano anche utilizzati dagli operatori del settore a fini estimativi. Nonostante l'importanza dei prezzi di offerta per l'interpretazione del mercato sia riconosciuta anche nella letteratura internazionale, si ritiene opportuno approfondire la loro relazione con i prezzi di transazione. A tal fine, in questo scritto si propone una metodologia di analisi che permetta di testare se e in quale misura i prezzi di offerta possano essere considerati una *proxy* per i prezzi di mercato. In particolare modo si vuole testare se la variabilità dei prezzi di offerta possa essere un riferimento per le analisi di variabilità sul mercato immobiliare. Il modello viene testato empiricamente su un caso studio: il mercato immobiliare di Torino ed i sottomercati geografici che lo compongono.

INTRODUZIONE

In Italia ricercatori, analisti e operatori immobiliari sono costretti a confrontarsi con il problema della trasparenza del mercato immobiliare che costituisce un presupposto, sia pure tutto teorico, alla condizione ideale dell'equilibrio e soprattutto una condizione importante per limitare le componenti stocastiche intrinseche al mercato stesso. L'assenza di trasparenza limita le analisi e fa sì che queste non possano avvalersi di campioni statisticamente significativi dei prezzi effettivi di vendita e delle caratteristiche quantitative e qualitative, considerate come variabili esplicative. Le analisi, pertanto, sono costrette a utilizzare i prezzi di offerta, con tutti i limiti che questi possono rappresentare quando queste non siano finalizzate alla componente dell'offerta.

Il modello proposto prende a riferimento la variabilità dei prezzi di offerta e dei prezzi effettivi di mercato con l'obiettivo di verificare se e in che misura i primi possano costituire variabili *proxy* dei secondi e, quindi, possano essere utilizzati nelle analisi di mercato pur essendo consapevoli dei relativi limiti. Il modello si presta inoltre a successive applicazioni, tra le quali appunto quella di verificare se e in che misura i prezzi dichiarati negli atti di compravendita come effettivi, grazie alla recente normativa introdotta sul piano fiscale, possano essere considerati come realmente rappresentativi di quelli realizzati nelle transazioni.

Nel presente articolo viene introdotto il contesto di riferimento ed il modello matematico considerato, poi si descrive il mercato immobiliare della città di Torino, presa come caso studio, dopo viene presentato il campione utilizzato per le analisi statistiche affrontate in seguito, quindi le conclusioni.

*Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, c.so Massimo D'Azeglio 42, Torino, Italia ** Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, c.so Massimo D'Azeglio 42, Torino, Italia ***Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino, c.so Massimo D'Azeglio 42, Torino, Italia

IL MODELLO

Premesse

A partire dalla particolare condizione italiana, si intende analizzare il ruolo che le analisi dei prezzi di offerta nel mercato immobiliare possono avere, rapportando la letteratura internazionale al caso dell'Italia, caratterizzata da un elevato grado di opacità nel mercato. A livello internazionale, i prezzi di offerta sono considerati come un momento specifico dell'analisi dell'offerta e del comportamento dei venditori. Yavas, A. and Yang, S. (1995) sostengono che i prezzi di offerta costituiscono il legame tra i due principali obiettivi dei venditori: vendere al prezzo più alto nel periodo più breve possibile. In questo contesto analizzano l'impatto delle offerte sia sul tempo di vendita che sul prezzo di mercato. Anche Anglin *et alii* (2003) studiano la relazione tra prezzi di offerta, prezzi di vendita e tempi di vendita.

Lo *spread* tra i prezzi di offerta e i prezzi di transazione è spesso utilizzato come misura della liquidità di un mercato, insieme al tempo di permanenza sul mercato (si veda per esempio Jud, G. D., Winkler D. T. e Kissling G. E. (1995)). Inoltre Knight (2002) conclude che una scorretta definizione del prezzo di offerta è un costo per il venditore sia in termini monetari che di tempo di vendita.

La capacità di predizione dei prezzi di offerta nei mercati immobiliari è inoltre stata studiata sia empiricamente che teoricamente anche nella letteratura internazionale. Ad esempio Knight *et alii* (1998) analizzano il ruolo dei prezzi di offerta come indicatori dei valori delle case e come predittori delle direzioni del mercato immobiliare. Le loro analisi empiriche confermano l'importanza dei prezzi di offerta. Come confermato da Irving Fisher in *The Nature of Capital and Income* (1912), spesso il prezzo di offerta è più alto del prezzo di vendita¹ e, pertanto, gli indicatori di centralità, come la media, dei prezzi di offerta sovrastimano i valori di mercato. Curto *et alii* (2009) hanno considerato, nel contesto italiano, il numero delle transazioni come un indicatore per rilevare la dinamicità del mercato, sia in rapporto alla *location*, rappresentata dai segmenti territoriali del mercato immobiliare, sia in relazione alle caratteristiche fisico-edilizie dei beni scambiati (dimensioni, epoca di costruzione dei manufatti, tipologie edilizie e architettoniche, etc.).

D'altra parte sarebbe interessante verificare se la variabilità dei prezzi di offerta possa invece rappresentare la variabilità del mercato. La base su cui si fonda tale ipotesi è data dallo stretto legame che le offerte hanno con la liquidità del mercato.

L'approccio statistico proposto per analizzare i prezzi di offerta va comunque rapportato alla specificità del contesto italiano, caratterizzato oltre che da una condizione generalizzata di scarsa trasparenza, anche da un elevato livello di differenziazione dei beni e dal fatto che l'offerta è in gran parte costituita da soggetti assimilabili ai compratori, condizioni queste che, nel loro agire simultaneamente, amplificano la variabilità dei prezzi e l'agire delle componenti stocastiche di per se stesse già intrinseche a ogni mercato.

Il saggio ha pertanto il fine di testare se i prezzi di offerta possano essere utilizzati per rappresentare la variabilità dei mercati. Un approccio simile è stato sviluppato anche nell'ambito degli investimenti immobiliari (si veda Brown (1985)) per testare empiricamente la relazione tra le valutazioni e i prezzi di offerta. In particolare, occorre considerare ancora una volta che il mercato immobiliare italiano si presenta piuttosto opaco, non dispone di fonti attendibili dei prezzi effettivi di mercato e pertanto i prezzi di offerta costituiscono il più delle volte l'unica fonte di dati disponibile.

¹ «often has an "asking price," that is, a price at which he tries to sell, usually above the price of the actual sale. In the same way there is often a "bidding price," which is usually below the price of the actual sale. The price of sale thus generally lies between the prices first bid and asked.» (Irving Fisher (1912) *The Nature of Capital and income*)

«Spesso ha un "prezzo di vendita", cioè il prezzo a cui si cerca di vendere, di solito al di sopra del prezzo di vendita effettivo. Allo stesso modo vi è spesso un "prezzo di offerta", che di solito è al di sotto del prezzo di vendita effettivo. Il prezzo di vendita così si trova generalmente tra il prezzo di vendita e quello di offerta.» (Irving Fisher (1912) *The Nature of Capital and income*)

Il Modello statistico

Si consideri un vettore aleatorio (X, Y) , dove X rappresenta il prezzo di offerta e Y il prezzo di vendita di un'unità immobiliare. L'analisi statistica che si sta per presentare ha il fine di introdurre una misura in grado di quantificare la capacità della variazione dei prezzi di offerta di rappresentare la variazione del mercato. Si propone a tal fine un'analisi preliminare sulla variazione del vettore (X, Y) , basata sulla Principal Component Analysis (PCA).

La tecnica nota col nome di PCA è stata introdotta da Pearson (1901) e Hotelling (1933). La PCA è tradizionalmente utilizzata dagli Statistici per ridurre le dimensioni di un vettore, si veda per esempio Wold, Esbensen e Geladi (1987). Infatti l'obiettivo dell'analisi è di considerare p variabili e di trasformarle attraverso una trasformazione lineare in p variabili non correlate. Le variabili trasformate sono ordinate in modo che la prima spieghi la quantità più alta di variabilità totale, la seconda sia seconda rispetto alla variabilità totale che è in grado di spiegare e così via.

L' i -esima variabile è chiamata i -esima componente principale, che denotiamo con PC_i .

Quando viene effettuata una PCA si spera che la maggior parte dei contributi delle variabili trasformate alla variabilità totale sia trascurabile. In tal caso la variabilità dei dati può essere descritta adeguatamente dalle poche componenti la cui varianza non è trascurabile.

I risultati migliori si ottengono quando i dati di partenza sono molto correlati. In particolare se i dati non sono correlati la PCA non funziona. Per questa ragione si calcola preliminarmente il coefficiente di correlazione lineare, ρ . In conclusione il fine della PCA è di riuscire a rappresentare 20 o 30 variabili con poche componenti principali. In questo lavoro proponiamo di utilizzare la PCA con uno scopo differente. Attraverso la PCA si cerca di verificare se i dati supportano l'esistenza di una componente comune che sia in grado di spiegare quasi tutta la variabilità totale della coppia (X, Y) . A tal fine, attraverso la PCA il vettore (X, Y) viene rappresentato come combinazione lineare delle due componenti principali PC_1 e PC_2 . Il modello restituisce la percentuale di variabilità totale spiegata da ogni componente. Per analizzare la relazione tra le variazioni delle offerte e delle vendite verifichiamo se il contributo della seconda componente principale alla variabilità totale possa considerarsi trascurabile. In tal caso la capacità della prima componente di spiegare la quasi totalità della variazione supporterebbe una forte fonte comune di variabilità nei due mercati, rappresentati da prezzi di offerta X e di vendita Y . Queste considerazioni iniziali rafforzano le analisi che seguono.

Richiamiamo un modello classico di regressione lineare (come riferimento classico vedere Mood, Graybill, Boes (1974) o Chatfield (1983)) per introdurre una misura che rappresenti la percentuale di variabilità del mercato spiegata dai prezzi di offerta.

Assumendo una relazione lineare tra le variabili, si ha:

$$E[Y|X=x]=ax+b \tag{1.1}$$

oppure

$$E[Y|X]=aX+b \tag{1.2}$$

Il modello di regressione risulta quindi:

$$Y=aX+b+E \tag{1.3}$$

Dove E è la componente aleatoria che non può essere spiegata da X , quindi si assume che l'errore casuale E sia indipendente da X .

Sia

$$\hat{Y} = aX + b$$

L'analisi della varianza standard relativa al modello lineare è basata sulla seguente formula:

$$V[Y] = V[\hat{Y}] + V[E] \quad (1.4)$$

L'indice usualmente utilizzato per verificare la bontà del modello lineare è basato sulla formula precedente ed è definito dalla seguente²:

$$R^2 = V[\hat{Y}] / V[Y] = 1 - V[E] / V[Y] \quad (1.5)$$

Poiché,

$$V[\hat{Y}] = a^2 V[X]$$

si ha

$$V[Y] = a^2 V[X] + V[E] \quad (1.6)$$

La varianza di Y risulta decomposta in due parti, attraverso la varianza di X e la varianza dei residui.

Poiché

$$V[\hat{Y}] = a^2 V[X]$$

si ha

$$R^2 = \frac{a^2 V[X]}{V[Y]}$$

Segue banalmente:

$$V[Y] = \frac{a^2}{R^2} V[X] \quad (1.7)$$

² Nel caso in cui si consideri la regressione lineare semplice, il coefficiente R^2 è equivalente al coefficiente di correlazione ρ .

Dal momento che Y rappresenta il prezzo di transazione e X il prezzo di offerta, si definisce la misura della variazione di mercato spiegata dalla variabilità delle offerte attraverso l'indice:

$$I = \frac{a^2}{R^2} \quad (1.8)$$

Sulla base delle premesse teoriche presentate, si intende verificare se $V(X)$ possa essere considerata una buona *proxy* per spiegare la variabilità di Y . A tal fine si effettua una regressione lineare standard per stimare a , b ed R^2 . Il risultato atteso è che sia l'inclinazione a che R^2 siano vicini ad uno.

Si consideri pertanto un campione casuale $(X_1, Y_1), \dots, (X_n, Y_n)$ estratto dalla popolazione (X, Y) , dove X sono i prezzi di offerta e Y i prezzi di vendita. Siano (x_j, y_j) , $j=1, \dots, n$ le realizzazioni campionarie e siano $\hat{y}_j = ax_j + b$, $j=1, \dots, n$.

Si stimano i coefficienti attraverso il metodo dei minimi quadrati. Le stime \hat{a} e \hat{b} di a e b sono rispettivamente le soluzioni del seguente problema di ottimizzazione basato sulla somma dei quadrati delle devianze:

$$\min_{\{a,b\}} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (1.9)$$

Si ricorda che gli stimatori dei minimi quadrati sono i migliori stimatori lineari non distorti. Lo stimatore del coefficiente R^2 risulta:

$$\hat{R}^2 = 1 - \frac{SS_{Res}}{SS_{Tot}} \quad (1.10)$$

dove

$$SS_{Res} = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

e

$$SS_{Tot} = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2$$

Al fine di tenere in considerazione i gradi di libertà del modello si considera il coefficiente R^2 corretto, R^2_{Adj} (un riferimento standard è Mood, Graybill Boes (1974)).

Attraverso la stima di R^2 , R^2_{Adj} e degli errori standard associati ai parametri si verifica, contestualmente alla stima, la bontà di adattamento del modello lineare per rappresentare la relazione tra prezzi di offerta e prezzi di vendita. In tal modo si verifica anche se il modello di regressione si adatta

bene ai dati, rappresentando la relazione tra prezzi di offerta e di vendita. Infine attraverso l'Equazione (1.7) si stima la percentuale di variabilità dei prezzi di mercato spiegata dai prezzi di offerta. L'incidenza campionaria per stimare I risulta infine:

$$\hat{I} = \frac{\hat{a}^2}{\hat{R}^2} \quad (1.11)$$

inoltre si può definire l'incidenza campionaria corretta in modo analogo alla (1.11), sostituendo R^2 con R^2_{Adj} :

$$\hat{I}_{Adj} = \frac{\hat{a}^2}{\hat{R}^2_{Adj}} \quad (1.12)$$

Si sottolinea che, se le stime dell'intercetta e di R^2 sono entrambe vicine all'unità, i prezzi di offerta possono essere considerati una buona *proxy* dei prezzi di vendita, relativamente alla variabilità. Si sottolinea inoltre che il coefficiente I è strettamente legato al modello lineare ed il suo valore dipende dai coefficienti della regressione.

Nel prossimo paragrafo effettuiamo l'analisi qui descritta sul caso studio in esame: il mercato immobiliare di Torino.

IL MERCATO IMMOBILIARE DI TORINO

Innanzitutto, a Torino, come in Italia, è fortemente elevata la percentuale di proprietari, in seguito a politiche fiscali e del credito che storicamente hanno consentito l'accesso alla proprietà agli strati medi e medio bassi, producendo di conseguenza la contrazione del mercato dell'affitto. Rispetto all'Italia, Torino è la terza città per dinamicità del mercato, ossia per il numero di transazioni che si realizzano nel segmento del residenziale. Si distingue, inoltre, in quanto i valori immobiliari sono generalmente più bassi di altre città italiane (Roma, Milano, Firenze, Bologna, Bari, etc.) in presenza di una maggiore qualità dei beni immobiliari.

La dinamicità del mercato immobiliare di Torino è senz'altro dovuta al fatto che, dopo una lunga fase storica di blocco dell'attività edilizia, la città si è dotata dal 1995 di un Nuovo Piano Regolatore che ha consentito di immettere nel mercato immobiliare un numero considerevole di aree industriali dismesse destinandole a residenze. La loro edificazione, iniziata alla fine degli anni '90, in presenza di prezzi dei terreni piuttosto bassi - data l'entità delle aree fabbricabili offerte - si è di fatto conclusa ed è stata quasi totalmente assorbita dal mercato immobiliare grazie anche alla competitività delle nuove costruzioni in termini di prezzi e qualità con il mercato delle abitazioni usate.

Si può dunque rilevare che l'edificazione, pur iniziata con la crisi del mercato immobiliare della seconda metà degli anni '90, si è praticamente conclusa prima dell'insorgere della nuova crisi del 2009. Inoltre, la crescita del numero delle transazioni, dovuta al basso costo del denaro, e l'incremento progressivo dei valori immobiliari non hanno prodotto nel caso di Torino una vera e propria bolla con gli effetti devastanti realizzatisi in molte città non solo europee.

Di fatto, il PRGC del 1995 avrebbe avuto l'effetto di calmierare i prezzi, grazie anche ai bassi costi delle aree fabbricabili, producendo effetti positivi anche sul segmento dell'usato, costituito dal patrimonio edilizio esistente. Infatti, a partire dalla seconda metà gli anni Settanta del '900, il prevalere di una pianificazione vincolistica aveva di fatto bloccato l'attività edilizia e di conseguenza l'offerta, facendo sì che progressivamente il mercato immobiliare fosse costituito unicamente dal patrimonio già esistente e i prezzi crescessero anche grazie alle tensioni presenti nel rapporto tra domanda e offerta. Il PRGC avrebbe dunque consentito che prendesse forma a Torino il segmento delle abitazioni nuove, che di fatto ha prodotto modificazioni importanti sul piano delle gerarchie territoriali e degli stessi comportamenti dei compratori, contribuendo a ristabilire un rapporto tra qualità e prezzi anche limitandone la variabilità.

Infatti, la variabilità, di per se stessa, costituisce una caratteristica peculiare del mercato immobiliare, dovuta al fatto, come si è già detto, che i prezzi dipendono da un numero assai elevato di variabili, per lo più qualitative, dovute all'elevato livello di differenziazione dei beni e alle stratificazioni storiche, edilizie e urbanistiche della città. Il mercato delle residenze si presenta oggi articolato in 40 segmenti territoriali, chiamati Microzone (si vedano la Figura 1 e la Tabella 1), i cui confini e gerarchie sono costantemente monitorati dall'Osservatorio Immobiliare della Città di Torino (OICT).

L'OICT è attivo dall'anno 2000. Nasce, grazie alla collaborazione fra Politecnico e Comune di Torino, con l'obiettivo primario di monitorare i valori immobiliari delle porzioni di territorio in cui è articolato il comune torinese - le 40 Microzone - che, individuate in adempimento al DPR 138/98 (Regolamento recante norme per la revisione generale delle zone censuarie, delle tariffe d'estimo delle unità immobiliari urbane e dei relativi criteri nonché delle commissioni censuarie in esecuzione dell'articolo 3, commi 154 e 155, della legge 23 dicembre 1996, n. 662), segmentano il territorio in aree più rispondenti alle qualità del mercato immobiliare e del territorio stesso. Semeraro (2011) ha verificato empiricamente che tali aree si comportano come segmenti di mercato tra loro non correlati.

Contestualmente all'attività di sistematica implementazione delle banche dati, è stata messa a punto una robusta metodologia di rilevazione e analisi del mercato immobiliare per il segmento residenziale. Il sistema informativo dell'OICT si è rafforzato e ampliato progressivamente, tanto da potersi

avvalere oggi di database strutturati, organizzati per serie storiche e differenziati fra i segmenti dell'usato e della nuova costruzione/ristrutturazione totale.

Il Sistema Informativo Territoriale sul quale si configura l'architettura dell'Osservatorio si avvale, oltre che di basi dati alfanumeriche, di un'opportuna base cartografica, per approfondimenti relativi a quest'ultima si veda Curto e Fregonara (2002). Di fondamentale importanza, per il raffinamento delle attività di osservazione e di maturazione scientifica (rilevazione, analisi, comunicazione, ecc.), è stato l'avvio e sviluppo del "processo qualità" che, prevedendo anche l'automatizzazione di alcuni passaggi operativi, ha sostanzialmente migliorato la robustezza e l'affidabilità dei risultati del lavoro. Dal 2006, a seguito della firma di un Protocollo d'Intesa, l'Osservatorio Immobiliare della Città di Torino conta sulla presenza della Camera di commercio di Torino e sulla collaborazione delle principali associazioni di categoria (Mediatori e Costruttori) del settore immobiliare.

Figura 1 Le 40 Microzone della città di Torino

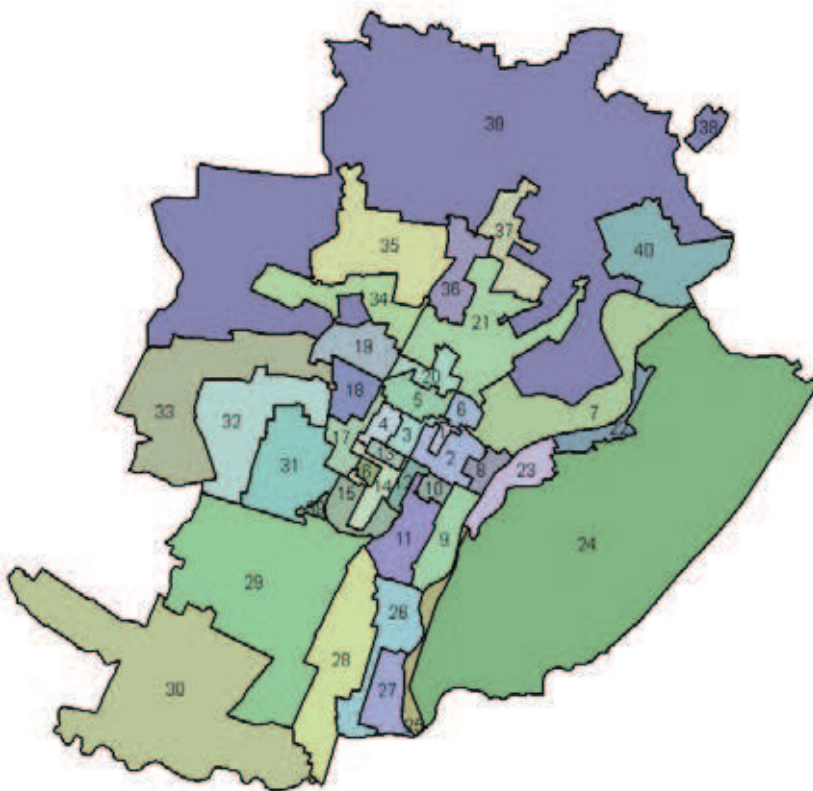


Tabella 1
Le 40 Microzone

01	Roma	21	Palermo
02	Carlo Emanuele II	22	Michelotti
03	Solferino	23	Crimea
04	Vinzaglio	24	Collina
05	Garibaldi	25	Zara
06	Castello	26	Carducci
07	Vanchiglia	27	Unità d'Italia
08	Rocca	28	Lingotto
09	Valentino	29	Santa Rita - Mirafiori
10	San Salvario	30	Mirafiori Sud
11	Dante	31	San Paolo
12	San Secondo	32	Pozzo Strada
13	Stati Uniti	33	Aeronautica – Parella
14	Galileo Ferrarsi	34	Spina 3 – Eurotorino
15	De Gasperi	35	Madonna Di Campagna
16	Duca D'Aosta	36	Spina 4 – Docks Dora
17	Spina 2 – Politecnico	37	Rebaudengo
18	Duchessa Jolanda	38	Corona Nord Ovest
19	S. Donato	39	Spina 1 – Marmolada
20	Porta Palazzo	40	Barca Bertolla

IL CAMPIONE

Il campione è costituito dai prezzi di offerta e i prezzi di mercato raccolti nel 2008, 2009 e 2010 in un database di transazioni immobiliari raccolte dagli agenti immobiliari e trasmesse all'OICT.

Il campione consiste di 514 transazioni, di cui sono osservate le seguenti caratteristiche: prezzo di offerta, prezzo di vendita, dimensioni (mq), tempo sul mercato e data di compravendita. I dati raccolti riguardano unità immobiliari di dimensione compresa tra i 45 e i 160 mq. Le tabelle seguenti mostrano media e varianza stimata espresse in euro/mq e (euro/mq)².

Tabella 2 Statistiche descrittive: campione intero

Media Prezzi di Offerta	Varianza Prezzi di Offerta	Media Prezzi di Vendita	Varianza Prezzi di Vendita
2365,1	909857,7	2148,5	842106,7

Tabella 3 Statistiche descrittive per anno: Prezzi di Offerta

Anno	Numerosità	Media	Varianza
2008	244	2222,68	396418,2
2009	135	2602,45	1706438,5
2010	135	2386,14	967493,0

Tabella 4 Statistiche descrittive per anno: Prezzi di Vendita

Anno	Numerosità	Media	Varianza
2008	245	2007,790	363600,6
2009	135	2377,481	1667343,2
2010	135	2174,726	811032,1

Una delle informazioni più importanti rilevate su ciascuna unità immobiliare è la Microzona di appartenenza, perché rende possibile l'analisi delle dinamiche locali di mercato a livello territoriale, relativamente alle 40 Microzone catastali in cui la città di Torino è suddivisa. Infatti, le Microzone possono essere considerate come veri e propri segmenti territoriali del mercato immobiliare in cui i beni immobiliari sono omogenei, non solo per la localizzazione ma anche per alcune caratteristiche edilizie legate all'epoca di costruzione, condizione questa che di fatto riduce la variabilità dei valori rispetto a quella dell'intera città.

Per questo motivo la regressione è effettuata non solo sull'intera città ma anche su alcuni sottocampioni selezionati da differenti Microzone. È importante richiamare che la metodologia di rilevazione dei dati di mercato implementata dall'OICT si propone di raggiungere una copertura di dati statisticamente significativa su ogni Microzona.

Per quanto riguarda il campione, relativo ai dati effettivi di vendita forniti dagli agenti immobiliari³, occorre osservare che i dati, non essendo rilevati direttamente, non sono sufficienti a coprire tutte le 40 Microzone della città, anche in ragione della loro effettiva dinamicità. Infatti, il campione dei prezzi effettivi non è territorialmente distribuito in modo omogeneo: la numerosità dei dati non è significativa solo per alcune Microzone. Per questo motivo, come prima analisi, sono state selezionate le Microzone la cui numerosità campionaria è superiore alle 30 unità per effettuare le analisi locali. Il numero di rilevazioni per ogni Microzona, la media campionaria e la varianza campionaria sono riportate nella tabella seguente e sono espresse in euro/mq e (euro/mq)².

Tabella 5 Statistiche descrittive per Microzona

Microzona	Numerosità Campione	Media PO	Varianza PO	Media PV	Varianza PV
7	33	2842,448	1033105,72	2623,159	988209,88
15	38	2905,784	339978,91	2715,039	293292,19
19	59	1764,983	168982,07	1646,902	156945,35
21	45	1804,882	67447,14	1553,959	76355,41
29	30	2471,613	215595,35	2264,998	205646,12
33	48	2375,015	340801,14	2158,353	310713,28
35	42	1834,914	90564,07	1660,709	78834,38
37	41	2017,998	89847,81	1746,593	79038,70

³ I dati vengono trasmessi all'OICT nell'ambito del protocollo d'intesa siglato nel 2006 da i soggetti istituzionali Politecnico di Torino, Comune di Torino e Camera di Commercio di Torino e le principali associazioni di categoria (Mediatori e Costruttori) del settore immobiliare.

RISULTATI EMPIRICI

Come anticipato nel paragrafo "Il mercato immobiliare di Torino" è stata effettuata preliminarmente una PCA, che conferma la presenza di una forte componente comune che spiega la maggior parte della varianza totale. La variabilità totale mostra pertanto una forte radice comune, giustificando l'idea di approssimare la variabilità del mercato attraverso la variabilità dei prezzi di offerta.

Analisi delle componenti principali

L'analisi inizia con il calcolo del coefficiente di correlazione empirico tra prezzi di offerta e di vendita: $\rho(X,Y)=0,98$, per poi effettuare la PCA. La tabella che segue mostra la percentuale stimata di varianza spiegata da ogni componente principale, corrispondente ad ogni campione esaminato:

Tabella 6 Varianza spiegata dalle componenti principali

	PC1	PC2
Campione intero	0,99	0,01
Anno 2008	0,99	0,01
Anno 2009	0,99	0,01
Anno 2010	0,99	0,01
Microzona 7	0,99	0,01
Microzona 15	0,99	0,01
Microzona 21	0,94	0,06
Microzona 29	0,97	0,03
Microzona 33	0,99	0,01
Microzona 35	0,97	0,03
Microzona 37	0,94	0,06

Risulta evidente la conclusione che ogni campione abbia una forte radice comune in grado di spiegare almeno il 95% della volatilità campionaria.

Quest'analisi giustifica la ricerca di una misura in grado di quantificare quanto la varianza delle offerte possa essere una *proxy* per la varianza delle vendite.

Analisi di incidenza

In questo paragrafo presentiamo i risultati della regressione. Per quanto riguarda il campione intero i parametri stimati risultano:

Tabella 7 Stime dei coefficienti di regressione: Campione intero

\hat{a}	\hat{a} st.error	\hat{b}^2	\hat{R}^2	\hat{R}^2_{Adj}
0,95	0,06	-96	0,97	0,97

Sia R^2 che R^2_a garantiscono la bontà di adattamento del modello lineare: la regressione lineare

spiega il 97% della volatilità dei prezzi di mercato. Inoltre, la pendenza è 0,95 e l'errore standard è piccolo. Il campione intero supporta l'ipotesi di relazione lineare tra prezzi di offerta e di vendita nel mercato immobiliare di Torino. Abbiamo:

$$\hat{\Gamma} = 93\%, \quad \hat{\Gamma}_a = 93\%$$

I valori empirici ottenuti lasciano dedurre che la varianza dei prezzi di offerta possa essere una buona *proxy* per la variabilità del mercato.

Poiché i dati coprono un arco temporale di tre anni, effettuiamo le regressioni anche con i campioni relativi ai singoli anni per verificare se i singoli periodi hanno comportamenti coerenti rispetto sia alla bontà del modello lineare sia alla significativa incidenza rilevata sul periodo complessivo. La tabella che segue mostra i risultati stimati in corrispondenza di ogni anno e riporta i relativi coefficienti stimati della regressione, l'errore standard associato alla pendenza, R^2 , R^2_a e le corrispondenti incidenze.

Tabella 8 Stime dei coefficienti di regressione: Campioni annuali

Anno	\hat{a}	\hat{a} st.error	\hat{b}	\hat{R}^2	\hat{R}^2_{Adj}	$\hat{\Gamma}$	$\hat{\Gamma}_a$
2008	0,93	0,01	-63,23	0,95	0,95	0,91	0,910421
2009	0,98	0,01	-175,47	0,98	0,98	0,98	0,980000
2010	0,9	0,01	20,26	0,97	0,97	0,84	0,835052

I valori stimati di R^2 e R_a^2 confermano la bontà di adattamento del modello lineare per ogni singolo anno. Inoltre le incidenze stimate sono vicine ad 1, suggerendo che in ogni singolo anno il mercato delle offerte abbia una variabilità simile alla variabilità delle compravendite.

La più alta incidenza empirica è stata calcolata nel 2009. Si osserva che, considerando l'intero periodo, l'incidenza è più vicina ad 1 rispetto a quella calcolata nei singoli anni (ad eccezione del 2009), lasciando intendere che sul lungo periodo sia migliore la capacità del mercato delle offerte di rappresentare il mercato immobiliare, per quanto riguarda la variabilità.

D'altra parte, l'eterogeneità spaziale, accennata nella sezione precedente e rappresentata dalle 40 Microzone in cui è articolata la città di Torino, rende necessario estendere le analisi ad alcuni segmenti territoriali del mercato immobiliare, per verificare se questi confermano il risultato ottenuto, considerando il mercato immobiliare di Torino nella sua globalità. Il risultato che ci si aspetta è che la relazione tra offerte e prezzi di vendita resti valida anche nei segmenti territoriali considerati, nonostante essi abbiano dinamiche proprie.

Questa ipotesi si fonda sui risultati riportati nel lavoro di Knight *et alii* (1998): la relazione tra prezzi di offerta e di vendita è sostanzialmente la stessa nei segmenti di mercato da loro considerati che, come le Microzone, sono definiti su base geografica e tipologica.

Poiché i campioni dei dati delle 40 Microzone non sono abbastanza numerosi per effettuare le analisi relative ad ogni singolo anno, si considera l'intero periodo 2008-2010.

La tabella seguente mostra i risultati delle regressioni e riporta per ogni Microzona i coefficienti stimati della regressione, l'errore standard associato all'inclinazione, \hat{R}^2 , \hat{R}^2_{Adj} e le incidenze $\hat{\Gamma}$ e $\hat{\Gamma}_a$.

Tabella 9 Stime dei coefficienti di regressione: Microzone analizzate

Microzona	\hat{a}	\hat{a} st.error	\hat{b}	\hat{R}^2	\hat{R}^2_{Adj}	\hat{I}	\hat{I}_a
7	0,96	0,03	-110,10	0,97	0,96	0,95	0,960000
15	0,91	0,03	77,95	0,96	0,95	0,86	0,871684
19	0,95	0,02	95,50	0,95	0,96	0,95	0,940104
21	0,93	0,07	-132,00	0,77	0,76	1,12	1,138026
29	0,91	0,07	16,10	0,87	0,86	0,95	0,962907
33	0,93	0,03	47,20	0,95	0,94	0,91	0,920106
35	0,87	0,05	64,00	0,87	0,87	0,87	0,870000
37	0,83	0,07	64,60	0,80	0,78	0,86	0,883205

Il presupposto secondo il quale ogni Microzona costituisce un segmento di mercato con proprie caratteristiche e proprie dinamiche viene confermato dai risultati ottenuti attraverso l'applicazione del modello di regressione a livello locale.

In generale, occorre sottolineare che in tutte le Microzone i dati sono coerenti con l'ipotesi di rappresentare la variabilità del mercato attraverso le offerte:

- il coefficiente R^2 è sempre maggiore del 70% e varia tra l' 83% e il 96%;
- il coefficiente angolare è sempre maggiore del 90%, ad eccezione delle Microzone 35 e 37 in cui è comunque sempre maggiore dell'80%;
- l'incidenza \hat{I} è sempre superiore dell'85%. Ad eccezione della Microzona 21 è sempre minore del 100% a indicare che la volatilità delle offerte è maggiore di quella del mercato delle compravendite in cui agisce anche la domanda.

Può essere utile fare qualche considerazione nel merito delle singole Microzone.

Il migliore *fit* lineare si ha per le Microzone 7, 15, 19 e 33. La caratteristica comune a questi quattro segmenti territoriali del mercato immobiliare è che nel periodo in esame sono caratterizzati dalla presenza di molti interventi di nuova costruzione di edifici residenziali privati.

Più nel dettaglio, la Microzona 7 (Figura 2) è caratterizzata da un ambito urbano di carattere ambientale eterogeneo dal punto di vista edilizio, in parte di edificazione ottocentesca ed in parte di più recente sviluppo; connotato dalla relazione qualificante con la fascia fluviale del Po e dalla presenza di diverse aree industriali dismesse, anche di consistente estensione (area Italgas, aree ex Rivoira, ex Cigala-Bertinetti).

Emergono esempi di architetture di Alessandro Antonelli. I fabbricati sono prevalentemente a destinazione residenziale e commerciale.

Figura 2 Microzona 7. Fonte OICT.

Le Microzone 15, 19 e 33 (Figura 3) sono territorialmente omogenee. In particolare la Microzona 15 dal punto di vista urbano ha carattere storico- documentario, con un tessuto sviluppatosi tra l'ultimo quarto dell'Ottocento e i primi decenni del Novecento, su cui emerge la direttrice viaria extraurbana per Orbassano.

Le recenti trasformazioni urbanistiche, con la realizzazione del passante ferroviario e l'interramento della ferrovia con la realizzazione della Spina Centrale, hanno dato forte impulso alla riplasmazione della zona. Anche la Microzona 19 ha carattere storico e documentario: sorta a seguito della prima industrializzazione, presenta un tessuto omogeneo, costituitosi nella seconda metà dell'Ottocento lungo l'antica direttrice della via San Donato.

L'edificato presenta una destinazione a prevalenza residenziale e commerciale.

La Microzona 33 presenta un tessuto prevalentemente eterogeneo, in parte più recente e in parte risalente ai primi decenni del Novecento. La zona ha ospitato numerose attività produttive, in prevalenza nel settore meccanico e si caratterizza per tipologie edilizie che presentano spesso i caratteri e le tracce della riconversione industriale avvenuta in anni recenti.

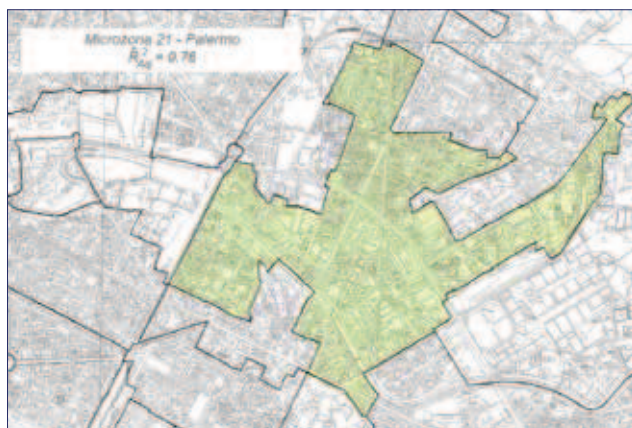
Figura 3 Microzone 15,19,33. Fonte OICT.



Tutto ciò è coerente con il fatto che nel segmento delle abitazioni nuove, data la maggiore omogeneità dei beni, può essere minore la variabilità dei prezzi d'offerta e di vendita e in ogni caso generalmente questi ultimi sono più vicini ai prezzi effettivi.

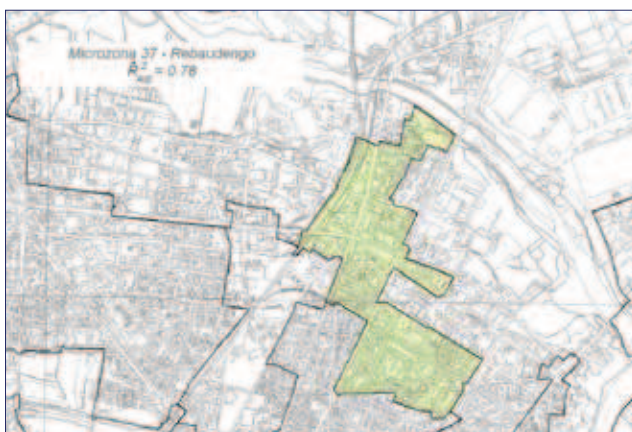
Anche il risultato inatteso verificatosi per la Microzona 21 (Figura 4), dove l'incidenza empirica è maggiore del 100%, può essere spiegato.

Figura 4 Microzona 21. Fonte OICT.



La Microzona 21 rappresenta un urbano di carattere ambientale, caratterizzato dalla presenza delle direttrici di collegamento con l'esterno della città verso Milano; l'immagine urbana corrisponde all'espansione tardo ottocentesca e presenta un edificato a prevalenza residenziale in tessuti edilizi e aggregativi continui, con numerose aree industriali dismesse o in fase di riconversione. Questi ultimi interventi, infatti, potrebbero aver aumentato la variabilità del mercato. Il peggior *fit* si ha invece per la Microzona 37 (Figura 5), dove l'incidenza campionaria risulta minore del 90%.

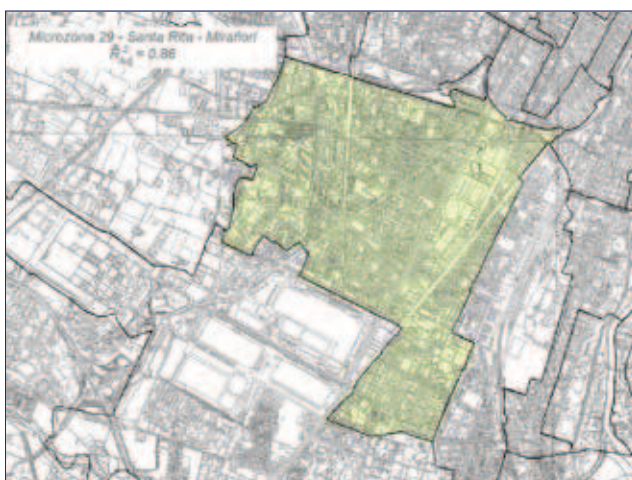
Figura 5 Microzone 37. Fonte OICT.

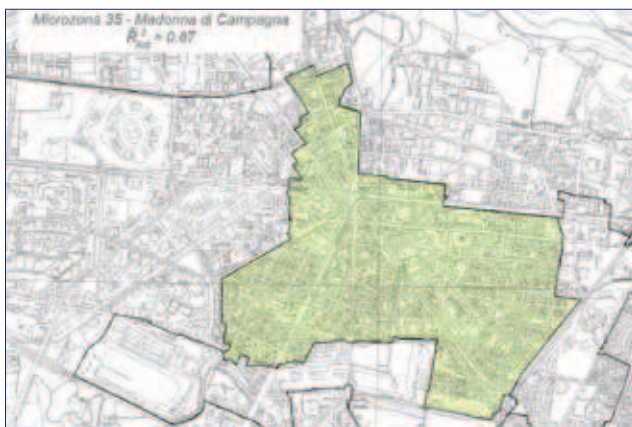


La Microzona 37 (Figura 5) è un ambito periferico di espansione urbana, caratterizzato da edilizia residenziale intensiva recente di carattere prevalentemente economico-popolare, con discreto stato di conservazione, connotato in prevalenza da tessuti aggregativi continui lungo i fronti viari costituenti isolati chiusi.

Si osservi che anche le Microzone 35, 29 (Figura 6), il cui R^2 è minore del 90% sono periferiche e molto eterogenee.

Figura 6 Microzone 29, 35. Fonte OICT.





Nel dettaglio la Microzona 29 è un vasto ambito urbano di carattere ambientale e documentario, stratificatosi in gran parte tra gli anni Cinquanta e Settanta del XX secolo retto da grandi corsi. Presenta un tessuto edilizio fortemente connotato da attività commerciali.

Si caratterizza per la presenza del complesso dello Stadio Comunale e di altre infrastrutture pubbliche con buona qualità dei servizi. I recenti interventi per le strutture olimpiche (2006) hanno innescato processi di riqualificazione diffusi. La Microzona 35 è un ambito urbano di carattere ambientale e documentario formatosi in seguito a consistenti presenze industriali, molte delle quali in fase di riconversione, con tessuto edilizio eterogeneo sia per epoca di costruzione che per stato di conservazione.

CONCLUSIONI E RICERCA FUTURA

Per sua natura il mercato immobiliare presenta un'elevata intrinseca variabilità dei prezzi, in quanto nel loro meccanismo di formazione agiscono più fattori concomitanti che riguardano la domanda, l'offerta e i beni. Il mercato immobiliare ha infatti la tipologia tipica della concorrenza monopolistica, portata alle estreme conseguenze:

- i beni scambiati non solo non rispondono al principio dell'omogeneità, ma addirittura presentano un livello di differenziazione elevatissimo, dovuto al variare delle caratteristiche tipologiche, storiche ed edilizie, alle loro qualità tecnologiche e costruttive, ambientali, territoriali, urbanistiche;
- la domanda è costituita da individui che hanno comportamenti non sempre razionali nelle loro scelte d'acquisto o d'investimento, anche considerata la dimensione del valore d'uso;
- l'offerta è costituita in prevalenza da soggetti ossia da singoli individui più che da soggetti economici come le imprese che dovrebbero caratterizzarla.
- La variabilità dei prezzi dei beni immobiliari, inoltre, è maggiore, considerando – almeno nel caso dell'Italia - la condizione di scarsa trasparenza del mercato, che amplifica l'agire delle componenti stocastiche presenti in ogni mercato.

Pur con queste premesse, il risultato delle sperimentazioni, mostra con assoluta evidenza che i prezzi d'offerta sono comunque *proxy* dei prezzi effettivi di vendita, sia pure fatte salve alcune specificità. Innanzitutto, la capacità dei prezzi di offerta di rappresentare i prezzi effettivi di compravendita mi-

gliora ed è tanto maggiore quanto più omogenei sono i segmenti del mercato considerati sul piano fisico-edilizio e sul piano territoriale. Da questo punto di vista, emerge pertanto ancora una volta l'importanza di considerare il mercato nei suoi segmenti quanto più possibile omogenei, sul piano edilizio, come ad esempio nuovo e usato, e sul piano territoriale, assumendo appunto nel caso di Torino le 40 Microzone catastali.

Ne consegue, che ovviamente solo in assenza dei prezzi effettivi, è possibile utilizzare i prezzi di compravendita, pur considerandone i relativi limiti e cercando di operare sul piano metodologico. Resta da verificare la validità dei prezzi marginali laddove si vogliono effettuare analisi con fini previsivi.

Bibliografia

- Anglin P.M., Rutherford R., Springer T.M. (2003) The Trade-off Between the Selling Price of Residential Properties and Time-on-the Market: The Impact of Price Setting *Journal of Real Estate Finance and Economics* 26 (1), 95-111.
- Curto R., Brondino G., Coscia C., Fregonara E., Grella S. (2009) Dinamiche di mercato e gentrificazione in Torino, In: Rigenerazione urbana e ricambio sociale. *Gentrification in atto nei quartieri storici italiani*, DIAPPI L., Franco Angeli/DIAP (ITA), pp. 37, pagine da 43 a 79.
- Brown G.R. (1985) Property investment and performance measurement: a reply. *Journal of Valuation* 4 (1), 33-44.
- Curto R., Fregonara E. (2002) Un sistema informativo territoriale per l'osservazione del mercato immobiliare a supporto dei catasti urbani e della gestione del territorio, in Roscelli R. (editor). *Mercato immobiliare, innovazione e gestione dei catasti urbani*, Ce.S.E.T., Quaderno 8.
- Chatfield C. (1983) *Statistics for technology. A course in Applied Statistics*. Chapman & Hall.
- Fisher I. (1912) *The Nature of Capital and Income*. Macmillan, New York.
- Jud, G. D., D. T. Winkler and G. E. Kissling. Price Spreads and Residential Housing Market Liquidity. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 11, no. 3, 1995, pp. 251-260.
- Hotelling, H. (1933) Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, 24, 417-441.
- Knight J. R., Sirmans C.F., Turnbull G.K. (1998) List price information in residential appraisal and underwriting. *Journal of Real Estate Research*, 15, 1/2.
- Knight (2002) Listing Price, Time on Market, and Ultimate Selling Price: Causes and Effects of Listing Price Changes. *Real Estate Economics* 30, 213-237.
- Mood A.M., Graybill F.A., Boes D.C. (1974) *Introduction to the Theory of statistics*, McGraw-Hill.
- Pearson, K. (1901) On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Philosophical Magazine*, 2, 559-572.
- Semeraro P. (2011) Microzone e Valori: analisi in un mercato immobiliare dinamico, Valori e Valutazioni SIEV, Società Italiana di Estimo e Valutazione, 6, 155-173.
- Yavas, A. and Yang, S. (1995), The Strategic Role of Listing Price in Marketing Real Estate: Theory and Evidence. *Real Estate Economics*, 23: 347-368.
- Wold S., Esbensen K., Geladi P., (1987) Principal component analysis, *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, 2 (1-3) , 37-