

ANALISI STATISTICO-ESTIMATIVA

Il procedimento di stima utilizzato

La stima quantitativa su base scientifica si serve di schemi logico-concettuali o di modelli statistico-matematici. Tra i più utilizzati procedimenti del secondo tipo sono annoverati i modelli di regressione multipla. Ad essi s'è fatto ricorso nell'analisi statistico-estimativa eseguita in questa ricerca.

Rimandando a testi specialistici per un'approfondita illustrazione dell'analisi di regressione multipla nelle stime immobiliari (Simonotti 1997), in questa ci si limita a ricordare che, con tale procedimento si cerca di spiegare il rapporto di causa-effetto che intercorre tra un insieme di variabili indipendenti, rappresentate dalle caratteristiche intrinseche ed estrinseche dell'edificio, e una variabile dipendente, il prezzo di mercato.

L'analisi di regressione usa l'interpolazione di una funzione teorica per descrivere, interpretare o prevedere i prezzi del mercato immobiliare. Gli esiti dei modelli sono verificati con specifici test statistici ed estimativi.

Trattandosi di procedimenti statistici, quindi basati sull'esame di una rilevante massa di dati, la loro capacità di stima migliora in rapporto alla quantità dei casi osservati. Ciò significa che il numero d'inferenze analizzato deve essere sempre e molto inferiore al numero di casi osservati.

L'analisi qui sviluppata è del tipo *cross section*; per la selezione delle variabili indipendenti è stata impiegata la procedura di *stepwise selection*.

I risultati ottenuti dall'analisi di regressione multipla derivano da una metodologia di routine applicata a tutti i campioni selezionati.

Essi forniscono:

- le principali statistiche descrittive dei campioni (media, errore standard, minimo e massimo, deviazione standard e varianza);
- i coefficienti di correlazione delle variabili;
- la priorità d'inserimento delle variabili indipendenti nel modello di regressione;
- l'equazione di regressione multipla;
- gli indici statistici del modello di regressione (R^2 , R_c^2 , errori standard e percentuali, df di regressione, df residuo, F);
- statistiche e grafici relativi ai residui del modello di regressione;
- i test di verifica della costante e dei coefficienti delle variabili indipendenti componenti il modello di regressione (errore standard, t, df tra gruppi, df entro gruppi, F);
- i rapporti tipologici con la superficie coperta delle variabili superficiali;
- i rapporti mercantili con la superficie coperta delle restanti variabili superficiali;
- i rapporti mercantili con il prezzo medio delle unità immobiliari incluse nel campione statistico delle variabili componenti il modello di regressione.

Gli esiti dell'analisi di regressione multipla

Il campione di ambito urbano "Emo"

Le unità immobiliari comprese in zona Emo - quartiere Trionfale - (vedi Figure 5.2.1. e 5.2.2.) insistono su un tessuto urbano disarmonico, configuratosi, in prevalenza, sulla base di iniziative speculative e, pertanto, saturato da fabbricati ad alta intensità abitativa. L'area, sensibilmente squilibrata nel rapporto residenze/servizi, è caratterizzata da un traffico intenso, mal regolato, reso ancor più difficoltoso dall'assenza di parcheggi.

Il segmento immobiliare qui in esame è formato da edifici condominiali realizzati fra il 1966 e il 1967, con struttura in cemento armato, con otto livelli di piano in condizioni di ordinario stato di manutenzione (vedi Figura 5.2.3.). L'offerta di alloggi è formata da promotori immobiliari e da proprietari privati che agiscono in sufficiente competizione. La domanda, è costituita da acquirenti motivati, soprattutto, da ragioni di opportunità ubicazionale. Ne deriva che nella formazione dei prezzi di mercato la domanda mantiene un ruolo non subordinato all'offerta.

Nel periodo di tempo considerato (Ottobre 1999 - Marzo 2000), sulla base di indagini campionarie di mercato condotte direttamente in zona Emo, risulta che i livelli dei prezzi di compravendita si sono ordinariamente attestati fra 3,5 e 4,0 milioni di £/mq, per gli immobili nuovi o ristrutturati; fra 3,0 e 3,5 milioni di £/mq, per gli immobili in normale stato di manutenzione; fra 2,5 e 3,0 milioni di £/mq, per gli immobili da ristrutturare.

Figura 5.2.1. - Quartiere Trionfale e ambito urbano Emo

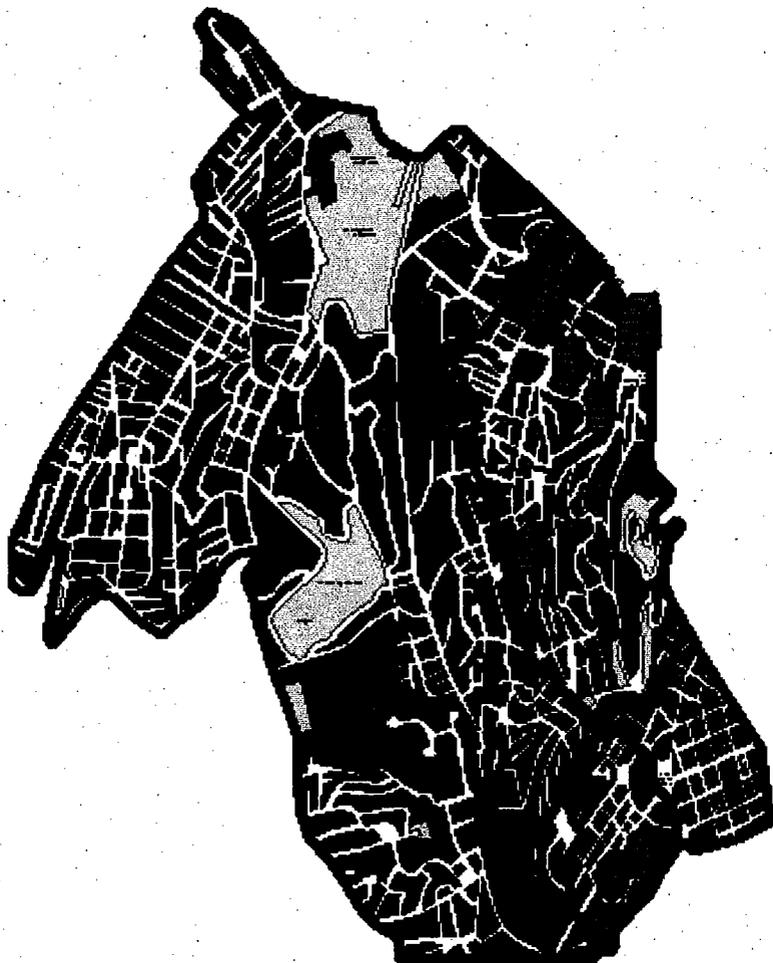


Figura 5.2.2. - Edificio esemplificativo del tipo edilizio analizzato
nel campione Emo



L'elaborazione statistica dei dati ha preso complessivamente in esame 123 casi. E' risultato che, in media, il prezzo totale dell'unità immobiliare sia di 347 milioni di lire, con un errore % di 1,5 e una deviazione standard di 58 milioni di lire; la superficie principale coperta di 115 mq, con un errore % di 1,5 e una deviazione standard di 18,6 mq; le superfici a balcone di 14 mq, con un errore % di 3,6 e una deviazione standard di 5,4 mq (su 117 casi osservati).

Le superfici di terrazzo, veranda e cantina, che nel campione sono presenti con una percentuale inferiore al 10%, misurano, rispettivamente, 39,3 mq, con un errore % di 30,1 e una deviazione standard di 19,5 (6 casi osservati); 5,17 mq, con un errore % di 34,6 e una deviazione standard di 3,1 (3 casi osservati); 36,2 mq, con un errore % di 19,3 e una deviazione standard di 3,6 (9 casi osservati).

Oltre alla superficie principale coperta, è statisticamente significativa la variabile superfici a balconi (presente nel 95% dei casi analizzati).

Tabella 5.3.1. - Emo - Principali statistiche descrittive

Variabili	Media	Errore standard	Minimo	Massimo	Deviazione standard	Varianza	Numero di casi analizzato
Prezzo totale ⁽¹⁾	346,60	5,23	180,13	456,99	58,01	3,36E+15	123
Superficie coperta ⁽²⁾	114,64	1,68	71,08	148,1	18,62	346,59	123
Superficie balcone ⁽²⁾	13,82	0,5	6,55	29,42	5,39	29,02	117
Superficie terrazzo ⁽²⁾	39,35	7,96	18,50	58,8	19,50	380,21	6
Superficie veranda ⁽²⁾	5,17	1,77	2,00	8,16	3,06	9,38	3
Superficie cantina ⁽²⁾	6,21	1,20	2,72	12,87	3,60	12,96	9

(1) In £ x 106; (2) In m².

Le variabili indipendenti, inserite per passi nel modello di regressione multipla, sono risultate la superficie principale coperta, l'affaccio e le superfici di balcone, terrazzo e veranda. L'analisi dei coefficienti di correlazione di tali variabili segnala un valore alto per la superficie coperta principale rispetto al prezzo totale dell'immobile. Non si nota la presenza di significative correlazioni fra le variabili indipendenti, il che esclude fenomeni di multicollinearità.

Tabella 5.3.2. Emo - Coefficienti di correlazione delle variabili componenti il modello di regressione

Variabili	Prezzo t.	Sup. cop.	Sup. balc.	Sup. terr.	Sup. ver.	Sup. can.	Liv. piano
Sup. cop.	0,965**						
Sup. balc.	0,251**	0,212*					
Sup. terr.	-0,130	-0,215*	-0,271**				
Sup. ver.	-0,116	-0,145	-0,233**	0,404**			
Affaccio	-0,112	-0,281**	-0,270**	0,126	-0,045	0,015	0,123

* La correlazione è significativa al livello 0,05.

** La correlazione è significativa al livello 0,01.

Il modello di regressione multipla ha espresso la seguente funzione di stima del prezzo totale:

$$\text{Prezzo t.} = -71.847.438,76 + 3.173.271,36 \times \text{Sup. cop.} + 23.591.363,54 \times \text{Affaccio} + 1.144.831,95 \times \text{Sup. bal.} + 510.656,12 \times \text{Sup. terr.} + 2.252.296,44 \times \text{Sup. ver.}$$

L'indice di determinazione corretto e l'errore % presentano risultati eccellenti, rispettivamente pari allo 0,975 e al 2,6. L'analisi dei residui non manifesta alcuna riconoscibile configurazione in rapporto alle ipotesi assunte dal modello (vedi Tabella 5.3.4. e Grafici 5.3.1/2).

Tabella 5.3.3. - Emo - Indici statistici del modello di regressione

R ²	0,976
R _c ²	0,975
Errore standard ⁽¹⁾	9,13
Errore percentuale	2,60
df regressione	5
df residuo	117
F	961,13

(1) In £ x 106.

Il modello di regressione multipla fornisce, attraverso i coefficienti delle diverse variabili indipendenti, la stima statistica dei prezzi marginali impliciti delle seguenti caratteristiche immobiliari:

- per la variabile superficie principale coperta il prezzo marginale, di segno positivo, è di 3,2 milioni £/mq (con un errore % di 1,5 e un t di 66,7);
- per la variabile affaccio il prezzo marginale, di segno positivo, è di 23,6 milioni di lire al crescere di uno o più affacci (con un errore % di 7,8 e un t di 12,8);
- per la variabile superfici a balcone il prezzo marginale, di segno positivo, è di 1,1 milioni £/mq (con un errore % di 13,0 e un t di 7,7);
- per la variabile superfici a terrazzo il prezzo marginale, di segno positivo, è di 0,5 milioni £/mq (con un errore % di 19,4 e un t di 5,1);
- per la variabile superfici a veranda il prezzo marginale, di segno positivo, è di 2,2 milioni £/mq (con un errore % di 46,0 e un t di 2,2).

Appaiono coerentemente positivi i segni di tutti i coefficienti; ben relazionato con i dati di mercato rilevati è il prezzo marginale della superficie principale coperta così come accettabili risultano gli ammontari delle altre variabili. Sottoposti a verifica, i coefficienti del modello di regressione hanno dato prova di stabilità campionaria.

Tabella 5.3.4. - Emo - Statistiche dei residui del modello di regressione

Grandezze	Minimo	Massimo	Media	Dev. standard	Numero di casi analizzato
Valore atteso (1)	177,30	458,72	346,60	57,31	123
Residuo (1)	-68,93	27,58	0,00	8,94	123
(1) In £ x 10 ⁶					

Grafico 5.3.1. - Emo - Statistiche dei residui del modello di regressione -
Prezzi rilevati e prezzi stimati

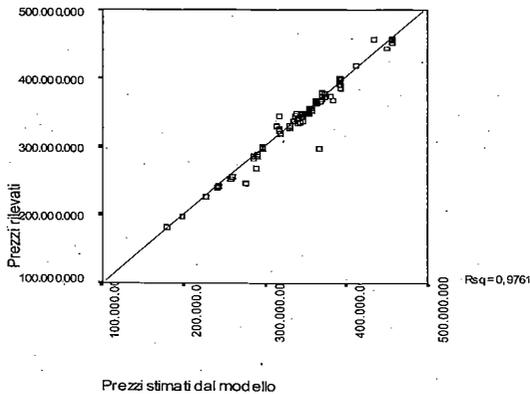


Grafico 5.3.2. - Emo - Statistiche dei residui del modello di regressione -
Valori residui e superficie coperta

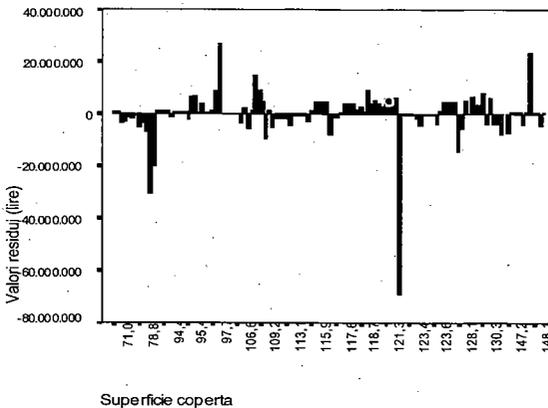


Tabella 5.4.1. - Emo - Test di verifica della costante e dei coefficienti delle variabili indipendenti componenti il modello di regressione

Costante e variabili	B	Err. standard	t	df fra gruppi	df entro gruppi	F
Costante	-71.847.438,8	7.251.202,6	-9,9	-	-	-
Sup. coperta	3.173.271,4	47.588,3	66,7	43	79	954,3
Affaccio	23.591.363,5	1.843.755,7	12,8	1	121	1,5
Sup. balcone	1.144.832,0	149.524,9	7,7	48	74	51,7
Sup. terrazzo	510.656,1	99.578,8	5,1	6	116	1,4
Sup. veranda	2.252.296,4	1.037.615,7	2,2	3	119	1

Sulla dimensione della superficie principale coperta, le superfici a balconi, terrazzo, veranda e cantina presentano, rispettivamente, un'incidenza del 12, 34, 5 e 5 %. Sul prezzo unitario di mercato della superficie principale coperta, le superfici di balconi, terrazza, veranda hanno un'incidenza, rispettivamente, del 36, 16, 71 %. Sul prezzo totale dell'immobile, il numero di affacci incide per il 7%.

Pertanto, nei rapporti tipologici le incidenze non risultano lontane dal valore medio dei diversi ambiti; nei rapporti mercantili, le incidenze dei balconi e, soprattutto, degli affacci appaiono superiori agli ordinari valori empirici; inferiori, quelle di terrazzo e veranda.

Tabella 5.4.2. Emo - Rapporti tipologici e mercantili

Rapporti tipologici ⁽¹⁾	Incidenze	Rapporti mercantili	Incidenze
ρ balcone	12%	π balcone ⁽²⁾	36%
ρ terrazza	34%	π terrazza ⁽²⁾	16%
ρ veranda	5%	π veranda ⁽²⁾	71%
ρ cantina	5%	π affaccio ⁽³⁾	7%

(1) Rispetto alla superficie coperta delle restanti variabili superficiali.

(2) Rispetto al prezzo marginale della superficie coperta.

(3) Rispetto al prezzo medio delle unità immobiliari incluse nel campione statistico.

Il campione di ambito urbano "Balduina"

Le unità immobiliari comprese in zona Balduina -quartiere Trionfale- (vedi Figura 5.5.1.) insistono in un ambito urbano sviluppatosi in parte negli anni '30 e '40 in parte dagli anni '50 in poi. La prima edificazione ha riguardato il tipo edilizio della villa, del villino e della palazzina signorile su due piani; la seconda, pur ricercando una certa qualità edilizia, ha accresciuto i rapporti di edificabilità realizzando palazzine a più piani. Attualmente risultano fattori di tensione sia l'alto volume di traffico che la carenza di parcheggi.

Il segmento immobiliare qui in esame è formato da edifici condominiali realizzati fra il 1953 e il 1964, con struttura in cemento armato, con 5-6 livelli di piano in condizioni di ordinario stato di manutenzione (vedi Figura 5.5.2.). L'offerta di alloggi è formata in prevalenza da promotori immobiliari e da proprietari privati che agiscono in sufficiente competizione. La domanda, è costituita da acquirenti stimolati, prevalentemente, dal buon prestigio di cui gode la zona. ragioni di opportunità ubicazionale. Ne deriva che nella formazione dei prezzi di mercato la domanda mantiene un ruolo subordinato all'offerta.

Nel periodo di tempo considerato (Ottobre 1999 - Marzo 2000), sulla base di indagini campionarie di mercato, condotte direttamente in zona Balduina, risulta che i livelli dei prezzi di mercato si siano ordinariamente attestati fra 4,0 e 5,0 milioni di £/mq, per gli immobili nuovi o ristrutturati; fra 3,5 e 4,5 milioni di £/mq, per gli immobili in normale stato di manutenzione; fra 3,0 e 4,0 milioni di £/mq, per gli immobili da ristrutturare.

Figura 5.5.1. - Quartiere Trionfale e ambito urbano Balduina



Figura 5.5.2. - Edificio esemplificativo del tipo edilizio analizzato nel campione Balduina



L'elaborazione statistica dei dati ha preso complessivamente in esame 52 casi. E' risultato che, in media, il prezzo totale dell'unità immobiliare sia di 396 milioni di lire, con un errore % di 3,6 e una deviazione standard di 98 milioni di lire; la superficie principale coperta di 115 mq, con un errore % di 3,0 e una deviazione standard di 25,1 mq; le superfici a balcone di 23,5 mq, con un errore % di 6,6 e una deviazione standard di 9,8 mq (su 39 casi osservati). le superfici a cantina di 6,1 mq, con un errore % di 9,1 e una deviazione standard di 2,0 mq (su 13 casi osservati).

Le superfici di terrazzo, giardino e posto auto, che nel campione sono presenti con una percentuale inferiore al 10%, misurano, rispettivamente, 46,3 mq, con un errore % di 15,0 e una deviazione standard di 22,0 (10 casi osservati); 86,3 mq, con un errore % di 17,5 e una deviazione standard di 30,2 (4 casi osservati); 18,28 mq, con un errore % di 8,9 e una deviazione standard di 3,2 (5 casi osservati).

Oltre alla superficie principale coperta è statisticamente significativa la variabile superfici a balconi (presente nel 75% dei casi analizzati).

Tabella 5.6.1. - Balduina - Principali statistiche descrittive

Variabili	Media	Errore standard	Minimo	Massimo	Deviazione standard	Varianza	Numero di casi analizzato
Prezzo totale ⁽¹⁾	395,76	13,60	180,33	579,51	98,09	9,62E+15	52
Superfici e coperta ⁽²⁾	114,74	3,48	66,72	148,51	25,09	629,68	52
Superfici e balcone ⁽²⁾	23,49	1,56	3,85	39,95	9,77	95,56	39
Superfici e terrazzo ⁽²⁾	46,33	6,96	28,40	83,5	22,01	484,60	10
Superfici e cantina ⁽²⁾	6,14	0,56	3,49	11,4	2,02	4,07	13
Superfici e giardino ⁽²⁾	86,30	15,10	53,14	116,40	30,21	912,65	4
Superfici e posto auto ⁽²⁾	16,28	1,46	11,52	19,25	3,26	10,65	5

(1) In £ x 106.

(2) In m².

Le variabili indipendenti, inserite per passi nel modello di regressione multipla, sono risultate la superficie principale coperta, le superfici a terrazzo e il livello di piano. L'analisi dei coefficienti di correlazione di tali variabili segnala, in particolare, il valore della superficie coperta principale rispetto al prezzo totale dell'immobile. Non si nota la presenza di significative correlazioni fra le variabili indipendenti, il che esclude fenomeni di multicollinearità.

Tabella 5.6.2. - Balduina - Coefficienti di correlazione delle variabili componenti il modello di regressione

Variabili	Prezzo t.	Sup. cop.	Sup. balc.	Sup. terr.	Sup. can.	Sup. giar.	Sup. pa
Sup. cop.	0,916**						
Sup. terr.	0,219	-0,041*	-0,360**				
Liv. piano	0,378**	0,186	0,067	0,441**	0,196	-0,308*	0,394**

*La correlazione è significativa al livello 0,05.

** La correlazione è significativa al livello 0,01.

Il modello di regressione multipla ha espresso la seguente funzione di stima del prezzo totale:

$$\text{Prezzo t.} = -32.273.251,25 + 3.523.397,87 \times \text{Sup. cop.} + 958.952,09 \times \text{Sup. terr.} + 7.725.382,48 \times \text{Liv. piano}$$

L'indice di determinazione corretto e l'errore % presentano risultati eccellenti, rispettivamente pari allo 0,91 e al 3,5. L'analisi dei residui non manifesta alcuna riconoscibile configurazione in rapporto alle ipotesi assunte dal modello.

Tabella 5.6.3. - Balduina - Indici statistici del modello di regressione

R ²	0,915.
R _c ²	0,91
Errore standard ⁽¹⁾	29,43
Errore percentuale	3,50
df regressione	3,00
df residuo	48
F	172,8

(1) In £ x 106.

Il modello di regressione multipla fornisce, attraverso i coefficienti delle diverse variabili indipendenti, la stima statistica

dei prezzi marginali impliciti delle seguenti caratteristiche immobiliari:

- per la variabile superficie principale coperta il prezzo marginale, di segno positivo, è di 3,5 milioni £/mq (con un errore % di 4,8 e un t di 20,9);
- per la variabile superfici a terrazzo il prezzo marginale, di segno positivo, è di 0,959 milioni di lire (con un errore % di 23,5 e un t di 4,2);
- per la variabile livello di il prezzo marginale, di segno positivo, è di 7,7 milioni di lire al crescere del livello di piano (con un errore % di 38,9 e un t di 2,5);

Appaiono coerentemente positivi i segni di tutti i coefficienti; ben relazionato con i dati di mercato rilevati è il prezzo marginale della superficie principale coperta così come accettabili risultano gli ammontari delle altre variabili. Sottoposti a verifica, i coefficienti del modello di regressione hanno dato prova di stabilità campionaria.

Tabella 5.7.1. - Balduina. - Test di verifica della costante e dei coefficienti delle variabili indipendenti componenti il modello di regressione

Costante e variabili	B	Err. standard	t	df fra gruppi	df entro gruppi	F
Costante	-32.273.251,3	19.463.485,0	-1,66	-	-	-
Sup. coperta	3.523.397,9	168.820,1	20,87	19	32	51,9
Sup. Terrazzo	958.952,1	224.846,6	4,26	7	44	1,4
Livello piano	7.725.382,5	3.065.777,8	2,52	7	44	2,4

Tabella 5.6.4. - Balduina - Statistiche dei residui del modello di regressione

Grandezze	Minimo	Massimo	Media	Dev. standard	Numero di casi analizzato
Valore atteso	208,36	592,88	395,76	93,84	52
Residuo	-63,17	57,36	0,00	28,55	52

(1) In £ x 106.

Grafico 5.6.1. - Balduina - Statistiche dei residui del modello di regressione - Prezzi rilevati e prezzi stimati

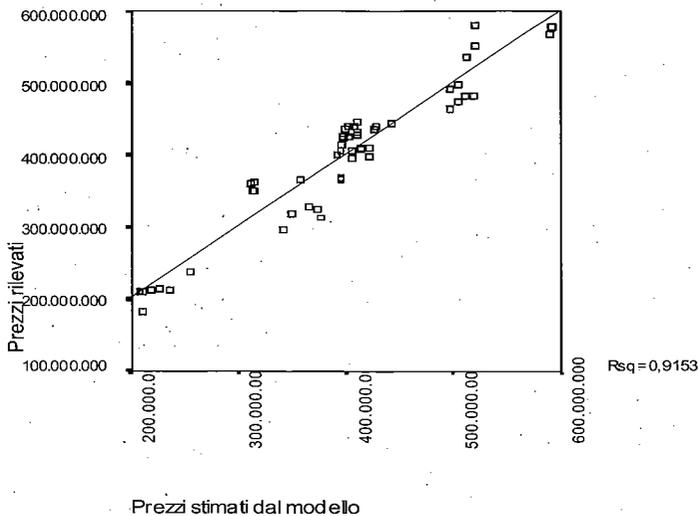
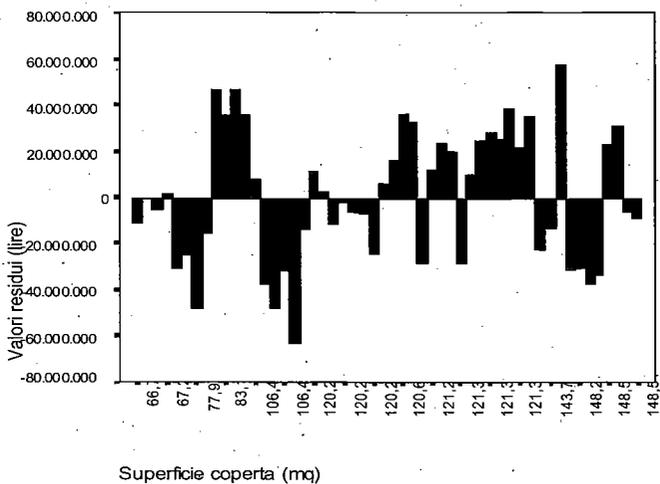


Grafico 5.6.2. - Balduina - Statistiche dei residui del modello di regressione - Valori residui e superficie coperta



In rapporto alla dimensione della superficie principale coperta, le superfici a balcone, terrazzo, cantina, giardino e posto auto presentano, rispettivamente, un'incidenza del 20, 40, 5, 75 e 14%. In rapporto al prezzo unitario di mercato della superficie principale coperta, le superfici a terrazzo hanno un'incidenza, rispettivamente, del 27%. Sul prezzo totale dell'immobile il livello di piano incide per il 2%.

Pertanto, nei rapporti tipologici le incidenze di balconi e giardino risultano eccedenti il valore medio dei diversi ambiti; nei rapporti mercantili si evidenziano misure in linea con gli standard empirici.

Tabella 5.7.2. - Balduina - Rapporti tipologici e mercantili

Rapporti tipologici ⁽¹⁾	Incidenze	Rapporti mercantili	Incidenze
ρ balcone	20%	π terrazzo ⁽²⁾	27%
ρ terrazza	40%	π livello piano ⁽³⁾	2%
ρ cantina	5%		
ρ giardino	75%		
ρ posto auto	14%		

1) Rispetto alla superficie coperta delle restanti variabili superficiarie.

2) Rispetto al prezzo marginale della superficie coperta.

3) Rispetto al prezzo medio delle unità immobiliari incluse nel campione statistico.

Il campione di ambito urbano "Clodio"

Le unità immobiliari comprese in zona Clodio (quartiere Delle Vittorie, vedi Figura 5.8.1) insistono in un ambito urbano particolarmente apprezzato per l'alta dotazione di servizi installata e per il contesto ambientale di cui fruisce. L'area, infatti, è posta a valle della collina di Monte Mario ed è adiacente alla attrezzata zona Mazzini. Essa si è sviluppata negli anni fra il 1950 e 1960; in un primo tempo con destinazioni residenziali e poi del terziario. Attualmente risulta fortemente congestionata nelle ore diurne ma senza attività nelle ore serali.

Il segmento immobiliare qui in esame è formato da edifici condominiali realizzati fra il 1950 e il 1959, con struttura in cemento armato, con cinque livelli di piano in condizioni di ordinario stato di manutenzione (vedi Figura 5.8.3.). L'offerta di alloggi è formata in prevalenza da promotori immobiliari. La domanda, è costituita da acquirenti e locatari sospinti dalle molte attività presenti in zona nel settore degli uffici, del commercio e dei servizi. Ne deriva che la zona Clodio è molto ambita; è così che, nella formazione dei prezzi di mercato, l'offerta finisce con l'avere un ruolo nettamente prevalente sulla domanda.

Nel periodo di tempo considerato (Ottobre 1999 - Marzo 2000), sulla base di indagini campionarie di mercato condotte direttamente in zona Clodio, risulta che i livelli dei prezzi di mercato si siano ordinariamente attestati fra 4,5 e 5,5 milioni di £/mq, per gli immobili nuovi o ristrutturati; fra 3,8 e 4,8 milioni di £/mq, per gli immobili in normale stato di manutenzione; fra 3,2 e 4,2 milioni di £/mq, per gli immobili da ristrutturare.

Figura 5.8.1. - Quartiere della Vittoria e Ambito urbano Clodio



Figura 5.8.2. - Edificio esemplificativo del tipo edilizio analizzato nel campione Clodio



L'elaborazione statistica dei dati ha preso complessivamente in esame 207 casi. E' risultato che, in media, il prezzo totale dell'unità immobiliare sia di 447 milioni di lire, con un errore % di 1,5 e una deviazione standard di 100,1 milioni di lire; la superficie principale coperta di 108,2 mq, con un errore % di 1,4 e una deviazione standard di 21,3 mq; le superfici a balcone di 8,0 mq, con un errore % di 5,2 e una deviazione standard di 4,9 mq (su 133 casi osservati); le superfici a cantina di 4,6 mq, con un errore % di 2,8 e una deviazione standard di 1,4 mq (su 115 casi osservati); le superfici a terrazzo di 41,3 mq, con un errore % di 8,9 e una deviazione standard di 23,0 mq (su 39 casi osservati).

Le superfici a veranda e giardino, che nel campione sono presenti con una percentuale inferiore al 10%, misurano, rispettivamente, 9,1 mq, con un errore % di 17,5 e una deviazione standard di 5,0 (10 casi osservati); 32,6 mq, con un errore % di

27,5 e una deviazione standard di 12,7 (2 casi osservati).

Oltre alla superficie principale coperta, sono statisticamente significative le variabili superfici a balconi (presente nel 64% dei casi analizzati) e a cantina (presente nel 55% dei casi analizzati).

Tabella 5.9.1. - Clodio - Principali statistiche descrittive

Variabili	Media	Errore standard	Minimo	Massimo	Deviazione standard	Varianza	Numero di casi analizzato
Prezzo totale ⁽¹⁾	447,47	6,95	257,27	795,19	100,06	1,00E+16	207
Superficie coperta ⁽²⁾	108,16	1,48	66,87	151,45	21,31	454,24	207
Superficie balcone ⁽²⁾	8,02	0,42	0,20	22,25	4,90	24,08	133
Superficie terrazzo ⁽²⁾	41,30	3,69	11,70	91,6	23,03	530,24	39
Superficie veranda ⁽²⁾	9,07	1,59	1,62	15	5,04	25,46	10
Superficie cantina ⁽²⁾	4,57	0,13	1,70	8,5	1,44	2,06	115
Superficie giardino ⁽²⁾	32,57	8,97	23,60	41,55	12,69	161,10	2

(1) In £ x 106 ; (2) In m².

Le variabili indipendenti inserite per passi nel modello di regressione multipla, sono risultate sei: la superficie principale coperta, il livello di piano le superfici a terrazzo, veranda e cantina, l'affaccio, la superficie balcone. L'analisi dei coefficienti di correlazione di tali variabili segnala, in particolare, il valore della superficie coperta principale e dell'affaccio rispetto al prezzo totale dell'immobile. Non si nota la presenza di significative correlazioni fra le variabili indipendenti, il che esclude fenomeni di multicollinearità.

Tabella 5.9.3. - Clodio - Coefficienti di correlazione delle variabili componenti il modello di regressione

Variabili	Prezzo t.	Sup. cop.	Sup. balc.	Sup. terr.	Sup. ver.	Sup. can.	Sup. giar.	Liv. piano
Sup. cop.	0,931**							
Sup. bal.	0,179**	0,204**						
Sup. terr.	0,344**	0,11	-0,277**					
Sup. ver.	0,220**	0,074	-0,162*	0,156*				
Sup. can.	-0,162*	0,121	0,057	-0,051	0,088			
Liv. piano	0,311**	0,066	0,244**	0,293	0,197**	0,092	-	-
Affaccio	0,430**	0,388**	-0,007**	0,120	-0,009	-0,012	-0,053	0,181**

* La correlazione è significativa al livello 0,05.

** La correlazione è significativa al livello 0,01.

Il modello di regressione multipla ha espresso la seguente funzione di stima del prezzo totale:

$$\text{Prezzo t.} = -51.723.506,6 + 4.052.065,5 \times \text{Sup. cop.} + 10.177.357,1 \times \text{Liv. piano} + 1.021.712,4 \times \text{Sup. terr.} + 4.384.903,4 \times \text{Sup. veranda} + 1.739.619,4 \times \text{Sup. cantina} + 10.435.797,4 \times \text{affaccio} + 573.853,6 \times \text{Sup. balc.}$$

L'indice di determinazione corretto e l'errore % presentano risultati eccellenti, rispettivamente pari allo 0,97 e al 3,8. L'analisi dei residui non manifesta alcuna riconoscibile configurazione in rapporto alle ipotesi assunte dal modello (vedi Tabella. 5.9.4. e Grafici 5.9.1 e 5.9.2).

Tabella 5.9.3. - Clodio - Indici statistici del modello di regressione

R ²	0,972
R _c ²	0,971
Errore standard ⁽¹⁾	16,89
Errore percentuale	3,80
df regressione	7
df residuo	199
F	1004,1

(1) In £ x 106.

Il modello di regressione multipla fornisce, attraverso i coefficienti delle diverse variabili indipendenti, la stima statistica dei prezzi marginali impliciti delle seguenti caratteristiche immobiliari:

- per la variabile superficie principale coperta il prezzo marginale, di segno positivo, è di 4,0 milioni £/mq (con un errore % di 1,6 e un t di 63,4);
- per la variabile livello di piano il prezzo marginale, di segno positivo, è di 10,2 milioni di lire al crescere del livello di piano (con un errore % di 8,8 e un t di 11,3);
- per la variabile superfici a terrazzo il prezzo marginale, di segno positivo, è di 1,0 milioni £/mq (con un errore % di 7,0 e un t di 14,3);
- per la variabile superfici a veranda il prezzo marginale, di segno positivo, è di 4,4 milioni £/mq (con un errore % di 12,8 e un t di 7,8);

Tabella 5.9.4. - Clodio - Statistiche dei residui del modello di regressione

Grandezze	Minimo	Massimo	Media	Dev. standard	Numero di casi analizzato
Valore atteso ⁽¹⁾	239,85	728,49	447,47	98,67	207
Residuo ⁽¹⁾	-52,95	79,48	0,00	16,60	207

(1) In £ x 106.

Grafico 5.9.1. - Clodio - Statistiche dei residui del modello di regressione
- Prezzi rilevati e prezzi stimati

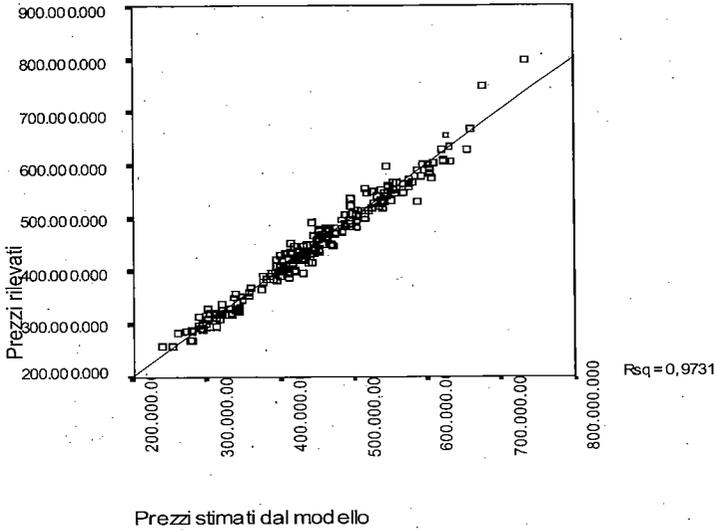
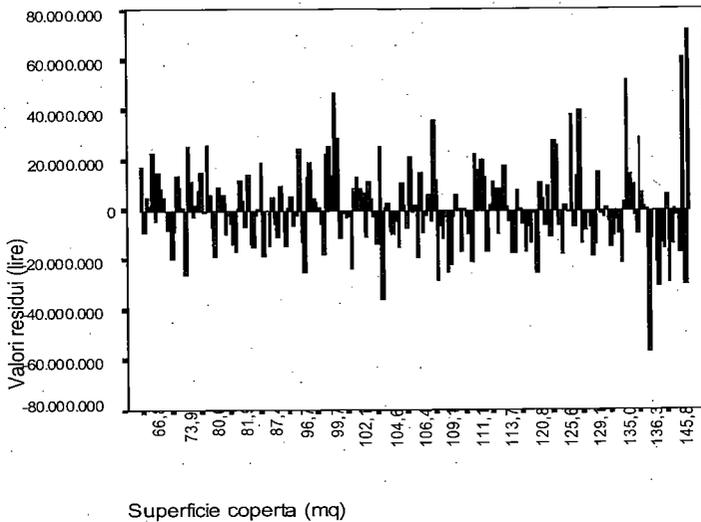


Grafico 5.9.2. - Clodio - Statistiche dei residui del modello di regressione
- Valori residui e superficie coperta



- per la variabile superfici a cantina il prezzo marginale, di segno positivo, è di 1,7 milioni £/mq (con un errore % di 27,5 e un t di 3,6);
- per la variabile affaccio il prezzo marginale, di segno positivo, è di 10,4 milioni di lire al crescere da uno a più affacci (con un errore % di 29,8 e un t di 3,4);
- per la variabile superfici a balcone il prezzo marginale, di segno positivo, è di 0,574 milioni £/mq al crescere da uno a più piani (con un errore % di 44,5 e un t di 2,2).

Appaiono coerentemente positivi i segni di tutti i coefficienti; ben relazionato con i dati di mercato rilevati è il prezzo marginale della superficie principale coperta così come accettabili risultano gli ammontari delle altre variabili. Sottoposti a verifica, i coefficienti del modello di regressione hanno dato prova di stabilità campionaria.

Tabella 5.10.1 - Clodio - Test di verifica della costante e dei coefficienti delle variabili indipendenti componenti il modello di regressione

Costante e variabili	B	Err. standard	t	df fra gruppi	df entro gruppi	F
Costante	-51.723.506,6	6.849.004,3	-7,5	-	-	-
Sup. coperta	4.052.065,5	63.890,9	63,4	98	108	162
Liv. piano	10.177.357,1	897.907,9	11,3	6	200	5,4
Sup. terrazzo	1.021.712,4	71.603,2	14,3	37	169	2,4
Sup. veranda	4.384.903,4	563.265,6	7,8	7	199	2,8
Sup. cantina	1.739.619,4	478.125,7	3,6	71	135	1,4
Affaccio	10.435.797,4	3.101.296,5	3,4	1	205	46,4
Sup. balcone	573.853,6	255.046,4	2,2	58	148	2,5

In rapporto alla dimensione della superficie principale coperta, le superfici a balcone, terrazzo, veranda, cantina e giardino presentano, rispettivamente, un'incidenza del 7, 38, 8, 4 e 30 %. In rapporto al prezzo unitario di mercato della superficie principale coperta, le superfici a terrazzo, veranda, cantina e balcone hanno un'incidenza, rispettivamente, del 25, 110, 43 e 14 %. Sul prezzo totale dell'immobile il livello di piano e l'affaccio incidono rispettivamente per il 2%.

Pertanto, nei rapporti tipologici - rispetto al valore medio degli ambiti - si segnalano incidenze più basse di balconi e giardino; nei rapporti mercantili - rispetto allo standard empirico, risulta bassa l'incidenza dei balconi, alta quella di cantina e veranda.

Tabella 5.10.2 - Clodio - Rapporti tipologici e mercantili

Rapporti tipologici ⁽¹⁾	Incidenze	Rapporti mercantili	Incidenze
ρ balcone	7%	π piano ⁽³⁾	2%
ρ terrazza	38%	π terrazzo ⁽²⁾	25%
ρ veranda	8%	π veranda ⁽²⁾	110%
ρ cantina	4%	π cantina ⁽²⁾	43%
ρ giardino	30%	π affaccio ⁽³⁾	2%
		π balcone ⁽²⁾	14%

(1) Rispetto alla superficie coperta delle restanti variabili superficiali.

(2) Rispetto al prezzo marginale della superficie coperta.

(3) Rispetto al prezzo medio delle unità immobiliari incluse nel campione statistico.

Il campione di ambito urbano Flaminio

Le unità immobiliari comprese nella zona alta del Flaminio - quartiere Flaminio - (vedi Figure 5.11.1.) insistono in un ambito urbano sviluppatosi negli anni tra il 1920 e il 1950, caratterizzato da un organizzato sistema viario e da un'edilizia a tipologia eterogenea e ad alta densità. La zona presenta un buon equilibrio fra residenze e servizi ed è ben attrezzata sotto il profilo della mobilità.

Il segmento immobiliare qui in esame è formato da edifici condominiali realizzati fra il 1949 e il 1965, con struttura in cemento armato, con sei - sette livelli di piano in condizioni di ordinario stato di manutenzione (vedi Figura 5.11.2.). L'offerta di alloggi è formata da promotori immobiliari e da privati. La domanda, rilevante per tutte le destinazioni d'uso, è costituita da acquirenti e locatari attratti dai servizi e dai collegamenti che la zona offre. Molte sono le attività che tendono ad allocarsi nel settore degli uffici e del commercio. Ne deriva nella formazione dei prezzi di mercato, l'offerta ha un ruolo nettamente prevalente sulla domanda. Nel periodo di tempo considerato (Ottobre 1999 - Marzo 2000), sulla base di indagini campionarie di mercato condotte direttamente nella zona alta del Flaminio, i livelli dei prezzi di compravendita si sono ordinariamente attestati fra 4,2 e 5,2 milioni di £/mq, per gli immobili nuovi o ristrutturati; fra 3,2 e 4,2 milioni di £/mq, per gli immobili in normale stato di manutenzione; fra 2,8 e 3,2 milioni di £/mq, per gli immobili da ristrutturare.

Figura 5.11.1 - Quartiere Flaminio e ambito urbano Flaminio alto

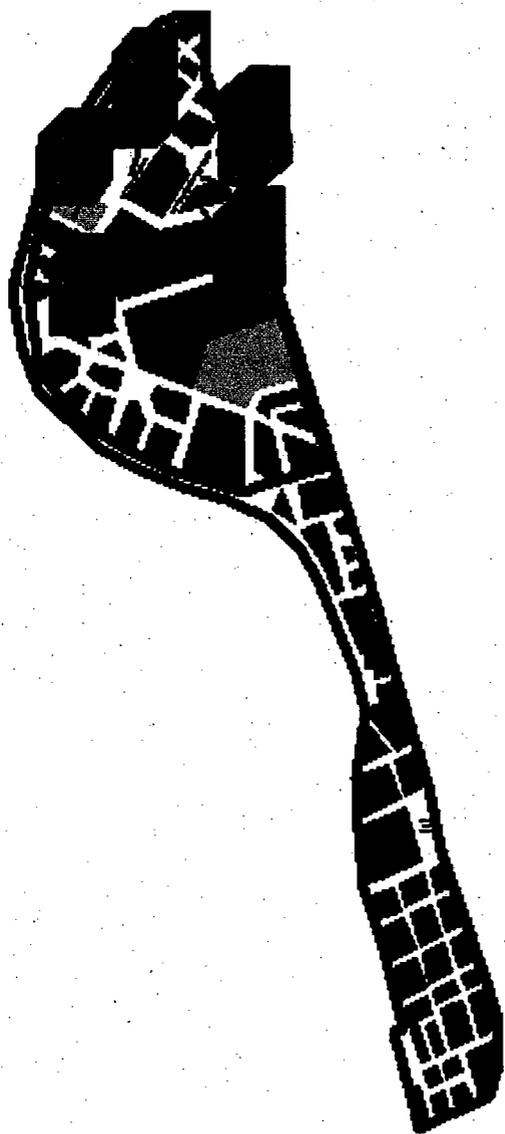


Figura 5.11.2. - Edificio esemplificativo del tipo edilizio analizzato nel campione Flaminio



L'elaborazione statistica dei dati ha preso complessivamente in esame 49 casi. E' risultato che, in media, il prezzo totale dell'unità immobiliare sia di 454 milioni di lire, con un errore % di 1,9 e una

deviazione standard di 60,4 milioni di lire; la superficie principale coperta di 122,9 mq, con un errore % di 2,0 e una deviazione standard di 17,5 mq; le superfici a balcone di 10,2 mq, con un errore % di 6,8 e una deviazione standard di 4,6 mq (su 45 casi osservati); le superfici a cantina di 4,3 mq, con un errore % di 3,5 e una deviazione standard di 1,0 mq (su 45 casi osservati).

Le superfici a terrazzo e veranda, che nel campione sono presenti con una percentuale inferiore al 10%, misurano, rispettivamente 12,45 mq, con un errore % di 16,0 e una deviazione standard di 2,9 mq (su 2 casi osservati); 4,8 mq, con un errore % di 41,2 e una deviazione standard di 2,9 mq (su 2 casi osservati).

Oltre alla superficie principale coperta, sono statisticamente significative le variabili superfici a balconi (presente nel 92 % dei casi analizzati) e a cantina (presente nel 92% dei casi analizzati).

Tabella 5.12.1. - Flaminio - Principali statistiche descrittive

Variabili	Media	Errore standard	Minimo	Massimo	Deviazione standard	Varianza	Numero di casi analizzato
Prezzo totale ⁽¹⁾	454,12	8,62	316,62	538,65	60,37	3,64E+15	49
Superficie coperta ⁽²⁾	122,99	2,49	82,2	147,1	17,46	304,86	49
Superficie balcone ⁽²⁾	10,19	0,69	3,60	21	4,65	21,64	45
Superficie terrazzo ⁽²⁾	12,45	2,05	10,40	14,5	2,90	8,40	2
Superficie veranda ⁽²⁾	4,85	2,05	2,80	6,9	2,90	8,40	2
Superficie cantina ⁽²⁾	4,33	0,15	2,80	7,60	1,00	1,01	45

(1) In £ x 106; (2) In m².

Le variabili indipendenti inserite per passi nel modello di regressione multipla, sono risultate unicamente la superficie principale coperta e il livello di piano, che rivestono il ruolo di

drivers. L'analisi dei coefficienti di correlazione di tali variabili segnala, in particolare, il valore della superficie coperta principale rispetto al prezzo totale dell'immobile. Non si nota la presenza di significative correlazioni fra le variabili indipendenti, il che esclude fenomeni di multicollinearità.

Tabella 5.12.2. - Flaminio - Coefficienti di correlazione delle variabili componenti il modello di regressione

Variabili	Prezzo t.	Sup. cop.	Sup. balc.	Sup. terr.	Sup. ver.	Sup. can.	Liv. piano
Sup. cop.	0,989**						
Liv. piano	-0,061	-0,143	0,205**	0,259	-0,121	-0,188	-

* La correlazione è significativa al livello 0,05.

** La correlazione è significativa al livello 0,01.

Il modello di regressione multipla ha espresso la seguente funzione di stima del prezzo totale:

$$\text{Prezzo t.} = 18.896.764,3 + 3.460.222,3 \times \text{Sup. cop.} + 2.657.744,2 \times \text{Liv. piano}$$

L'indice di determinazione corretto e l'errore % presentano risultati eccellenti, rispettivamente pari allo 0,98 e al 1,7. L'analisi dei residui non manifesta alcuna riconoscibile configurazione in rapporto alle ipotesi assunte dal modello (vedi Tabella 5.12.1. e Grafici 5.12.1 e 5.12.2).

Tabella 5.12.3. - Flaminio - Indici statistici del modello di regressione

R ²	0,985
R _c ²	0,984
Errore standard ⁽¹⁾	7,61
Errore percentuale	1,70
df regressione	2,00
df residuo	46
F	1487,8

(1) In £ x 106.

Il modello di regressione multipla fornisce, attraverso i coefficienti delle diverse variabili indipendenti, la stima statistica dei prezzi marginali impliciti delle seguenti caratteristiche immobiliari:

- per la variabile superficie principale coperta il prezzo marginale, di segno positivo, è di 3,5 milioni £/mq (con un errore % di 1,8 e un t di 54,4);
- per la variabile livello di piano il prezzo marginale, di segno positivo, è di 2,6 milioni di lire al crescere del livello di piano (con un errore % di 22,2 e un t di 4,5).

Appaiono coerentemente positivi i segni di entrambi i coefficienti; ben relazionato con i dati di mercato rilevati è il prezzo marginale della superficie principale coperta così come accettabili risultano gli ammontari delle altre variabili. Sottoposti a verifica, i coefficienti del modello di regressione hanno dato prova di stabilità campionaria.

Tabella 5.12.4. - Flaminio - Statistiche dei residui del modello di

Grandezze	Minimo	Massimo	Media	Dev. standard	Numero di casi analizzato
Valore atteso ⁽¹⁾	3,19E +08	5,36E +08	4,54E +08	59,91	49
Residuo ⁽¹⁾	-14,60	19,21	1,85E +07	7,45	49

(1) In £ x 106.

Grafico 5.12.1. - Flaminio - Statistiche dei residui del modello di regressione - Prezzi rilevati e prezzi stimati

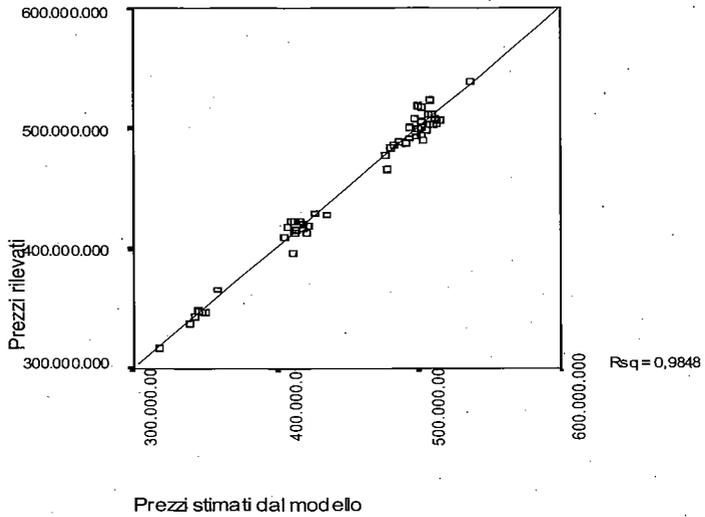


Grafico 5.12.2. - Flaminio - Statistiche dei residui del modello di regressione - Valori residui e superficie coperta

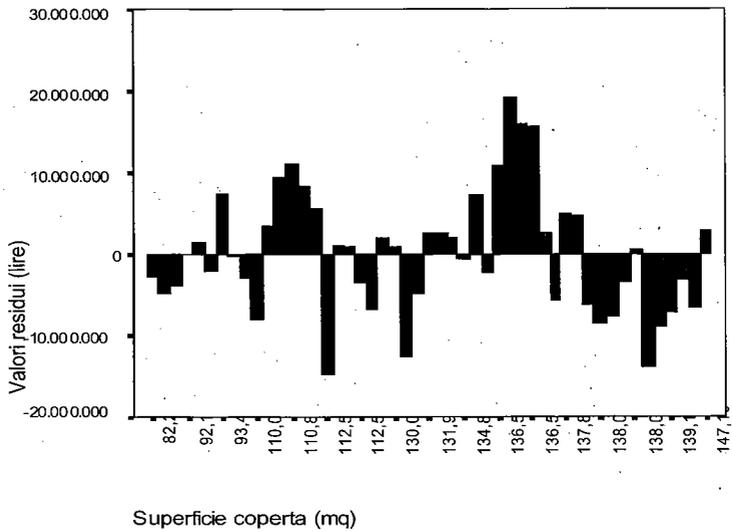


Tabella 5.13.1 - Flaminio - Test di verifica della costante e dei coefficienti delle variabili indipendenti componenti il modello di regressione

Costante e variabili	B	Err. standard	t	df fra gruppi	df entro gruppi	F
Costante	18.896.764,3	8.466.154,9	2,2	-		-
Sup. coperta	3.460.222,3	63.550,5	54,4	14	34	200,7
Liv. piano	2.657.744,2	590.674,4	4,5	7	41	0,2

In rapporto alla dimensione della superficie principale coperta, le superfici a balcone, terrazzo, veranda e cantina presentano, rispettivamente, un'incidenza dell'8, 10, 4 e 4 %. Sul prezzo totale dell'immobile, il livello di piano incide per lo 0,6 %.

Pertanto, nei rapporto tipologico - rispetto al valore medio degli ambiti - si segnala, in particolare, la bassa incidenza dei terrazzi sulla superficie principale coperta; nel rapporto mercantile - rispetto allo standard empirico - risulta prossima allo standard empirico l'incidenza del livello di piano.

Tabella 5.13.2 - Flaminio - Rapporti tipologici e mercantili

Rapporti tipologici ⁽¹⁾	Incidenze	Rapporti mercantili	Incidenze
ρ balcone	8%	π piano ⁽³⁾	0,6%
ρ terrazza	10%		
ρ veranda	4%		
ρ cantina	4%		

(1) Rispetto alla superficie coperta delle restanti variabili superficiali.

(2) Rispetto al prezzo marginale della superficie coperta.

(3) Rispetto al prezzo medio delle unità immobiliari incluse nel campione.

Il campione di ambito urbano Villa Chigi

Le unità immobiliari comprese in zona Villa Chigi - quartiere Trieste - (vedi Figure 5.14.1.) insistono su un ambito sviluppatosi negli anni '60 con schemi insediativi compatti e carenti di attrezzature. La zona, a prevalente destinazione residenziale, è

inserita tra Villa Ada, il fiume Aniene e Villa Chigi. Si caratterizza per la possibilità di fruire di un contesto urbano eccellente, per la sua tranquillità, per gli edifici - talvolta - di buona fattura, per essere vicina a due importanti assi viari (via Salaria e tangenziale) per il collegamento con il resto della città e con l'esterno.

Il segmento immobiliare qui in esame è formato da edifici condominiali realizzati fra il 1952 e il 1956, con struttura in cemento armato, con cinque o sei livelli di piano in condizioni di ordinario stato di manutenzione (vedi Figura 5.14.2.). L'offerta di alloggi è formata da promotori immobiliari e da proprietari privati che agiscono. La domanda, costituita da acquirenti stimolati prevalentemente dal buon prestigio di cui gode la zona, è per l'uso residenziale. Ne deriva che nella formazione dei prezzi di mercato la domanda mantiene un ruolo subordinato all'offerta.

Nel periodo di tempo considerato (Ottobre 1999 - Marzo 2000), sulla base di indagini campionarie di mercato condotte direttamente in zona Villa Chigi, i livelli dei prezzi di compravendita si sono ordinariamente attestati fra 3,5 e 4,0 milioni di £/mq, per gli immobili nuovi o ristrutturati; fra 3,0 e 3,5 milioni di £/mq, per gli immobili in normale stato di manutenzione; fra 2,5 e 3,0 milioni di £/mq, per gli immobili da ristrutturare.