

Esame di Probabilità, distribuzioni e regressione multipla / Statistica II
Prova parziale di Regressione **30.06.06**

COGNOME _____ **NOME** _____ **Matr.** _____

Docente: Prof. Zenga Prof.ssa Pollastri Prof.ssa Greselin Prof. Borroni

Attenzione: *lo studente deve fornire i diversi passaggi dei calcoli eseguiti e i commenti richiesti. Il presente foglio deve essere compilato e riconsegnato. E' vietato l'uso di calcolatrici programmabili o con funzione di agenda elettronica.*

Approssimare i calcoli alla quarta cifra decimale.

Una società immobiliare è interessata a studiare il prezzo di vendita delle abitazioni di una determinata città sulla base del valore accertato, del periodo di tempo in cui l'immobile è stato venduto e dell'età dell'immobile stesso. A tale scopo la società immobiliare ha rilevato, relativamente a 10 abitazioni, le seguenti variabili:

- X_1 = prezzo di vendita (migliaia di Euro);
- X_2 = valore accertato (migliaia di Euro);
- X_3 = tempo in cui l'abitazione è stata venduta (in settimane);
- X_4 = tempo trascorso (in anni) dalla data di costruzione dell'immobile.

I dati raccolti sono riportati di seguito:

X_1	X_2	X_3	X_4
94,10	78,17	10	7
101,90	80,24	10	6
88,65	74,03	11	4
115,50	86,31	2	1
94,50	76,50	14	5
72,00	65,54	4	3
91,50	72,43	17	3
113,90	85,61	13	0
69,34	60,80	6	4
96,90	81,88	5	5
938,29	761,51	92	38

$$\begin{aligned} \sum X_1^2 &= 90094,84 \\ \sum X_2^2 &= 58602,76 \\ \sum X_3^2 &= 1056 \\ \sum X_1 X_2 &= 72540,32 \\ \sum X_1 X_3 &= 8713,89 \\ \sum X_2 X_3 &= 7022,65 \end{aligned}$$

- a) Si determini la matrice di varianze-covarianze di X_1, X_2, X_3 .
- b) Si calcolino e si interpretino i parametri del piano interpolante a minimi quadrati $\hat{X}_1 = a + \hat{\alpha}_{12,3} X_2 + \hat{\alpha}_{13,2} X_3$.
- c) Si valuti la bontà di adattamento del piano al punto precedente mediante un'opportuna media dei residui in valore assoluto.
- d) Si verifichi numericamente che la variabile residuo è incorrelata con la variabile \hat{X}_1 .
- e) Sapendo che, applicando il metodo dei minimi quadrati al generico iperpiano $\hat{X}_1 = \alpha_0 + \alpha_{12,34} X_2 + \alpha_{13,24} X_3 + \alpha_{14,23} X_4$, si sono ottenuti i seguenti parametri:

$$\hat{\alpha}_0 = -34,79; \quad \hat{\alpha}_{12,34} = 1,71; \quad \hat{\alpha}_{13,24} = 0,3; \quad \hat{\alpha}_{14,23} = -1,09$$

si confrontino i coefficienti $\hat{\alpha}_{13,24}$ e $\hat{\alpha}_{13,2}$ e si commenti adeguatamente.

- f) Si valuti il grado di miglioramento, in termini di varianza totale e residua, che si ottiene passando dal piano determinato al punto b) all'iperpiano considerato al punto e).