

Esame di Probabilità, distribuzioni e regressione multipla / Statistica II
Prova parziale di Regressione **06.04.06**

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.

Presso 12 uffici di pratiche catastali viene condotta un'indagine sulla produttività, rilevando i seguenti caratteri:

X_1 = spese generali settimanali di gestione, escluso il personale (Euro);

X_2 = numero di pratiche evase in una settimana;

X_3 = stipendio medio mensile di ogni dipendente (migliaia di Euro);

X_4 = prezzo medio di ogni pratica evasa (Euro).

I dati, insieme ad alcuni calcoli, sono contenuti nella seguente tabella:

| X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_1^2 | X_2^2 | X_3^2 | $X_1 X_2$ | $X_1 X_3$ | $X_2 X_3$ |
|-------------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------------|--------------|----------------|---------------|
| 82 | 15 | 1,28 | 45,9 | 6724 | 225 | 1,6384 | 1230 | 104,96 | 19,20 |
| 120 | 23 | 1,32 | 61,4 | 14400 | 529 | 1,7424 | 2760 | 158,40 | 30,36 |
| 76 | 10 | 1,53 | 25,9 | 5776 | 100 | 2,3409 | 760 | 116,28 | 15,30 |
| 60 | 8 | 1,25 | 42,9 | 3600 | 64 | 1,5625 | 480 | 75,00 | 10,00 |
| 126 | 45 | 1,43 | 64,7 | 15876 | 2025 | 2,0449 | 5670 | 180,18 | 64,35 |
| 96 | 36 | 1,58 | 60,6 | 9216 | 1296 | 2,4964 | 3456 | 151,68 | 56,88 |
| 83 | 17 | 1,05 | 52,9 | 6889 | 289 | 1,1025 | 1411 | 87,15 | 17,85 |
| 75 | 11 | 1,48 | 34,9 | 5625 | 121 | 2,1904 | 825 | 111,00 | 16,28 |
| 59 | 6 | 1,22 | 45,6 | 3481 | 36 | 1,4884 | 354 | 71,98 | 7,32 |
| 86 | 23 | 1,43 | 55,7 | 7396 | 529 | 2,0449 | 1978 | 122,98 | 32,89 |
| 90 | 25 | 1,42 | 58,1 | 8100 | 625 | 2,0164 | 2250 | 127,80 | 35,50 |
| 88 | 18 | 1,25 | 43,7 | 7744 | 324 | 1,5625 | 1584 | 110,00 | 22,50 |
| 1041 | 237 | 16,24 | 592,3 | 94827 | 6163 | 22,2306 | 22758 | 1417,41 | 328,43 |

- a) Si determinino i parametri della retta a minimi quadrati $\hat{X}_1 = a + \alpha_{12}X_2$ e se ne fornisca la relativa interpretazione.
- b) Si determinino i parametri del piano a minimi quadrati $\hat{X}_1 = b + \alpha_{12,3}X_2 + \alpha_{13,2}X_3$ e se ne fornisca la relativa interpretazione. Si confrontino adeguatamente i valori di α_{12} e $\alpha_{12,3}$.
- c) Si valuti la bontà d'adattamento del piano $\hat{X}_1 = b + \alpha_{12,3}X_2 + \alpha_{13,2}X_3$; si misuri inoltre, tramite adeguati indici, il miglioramento nella bontà d'adattamento che si ha passando dalla retta $\hat{X}_1 = a + \alpha_{12}X_2$ al piano $\hat{X}_1 = b + \alpha_{12,3}X_2 + \alpha_{13,2}X_3$.
- d) Si calcolino i coefficienti di correlazione r_{13} e $r_{13,2}$, commentando adeguatamente le loro differenze.
- e) Sapendo che

$$r_{14} = 0,7022 \quad r_{24} = 0,7894 \quad r_{34} = -0,0335$$

si calcoli il coefficiente di correlazione parziale $r_{13,24}$, commentando il valore ottenuto.