

COGNOME _____ NOME _____ Matr. _____

Docente: Prof. Zenga Prof. Pollastri 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.

Un'azienda di servizi per il mercato alberghiero ha condotto un'indagine su un collettivo di 22 alberghi al fine di individuare i fattori che influenzano il numero di presenze annue (numero di individui che in un anno si registrano presso la reception di un hotel). Sono state rilevate le seguenti variabili:

- X_1 : numero presenze annue (in migliaia)
- X_2 : numero stanze;
- X_3 : livello medio di occupazione (espresso come rapporto fra il numero posti letto occupati e il numero posti letto totale).

I risultati sono riportati nella tabella sottostante.

X_1	X_2	X_3
31,44	126	0,55
30,00	99	0,70
75,00	223	0,60
63,66	160	0,70
25,00	162	0,40
95,00	270	0,65
34,00	64	0,87
32,00	89	0,85
28,00	95	0,75
33,00	85	0,80
58,37	172	0,70
25,50	70	0,65
31,00	97	0,70
225,00	798	0,64
50,00	180	0,77
35,00	119	0,76
27,50	139	0,40
46,00	180	0,67
73,00	211	0,61
55,96	206	0,65
30,25	60	0,80
42,20	142	0,53

Si dispone inoltre dei seguenti risultati:

$$\sum_{i=1}^{22} x_{1i} x_{2i} = 328418,34 \quad \sum_{i=1}^{22} x_{1i} x_{3i} = 761,308 \quad \sum_{i=1}^{22} x_{2i} x_{3i} = 2430,91$$

$$\sum_{i=1}^{22} x_{1i} = 1146,88 \quad \sum_{i=1}^{22} x_{2i} = 3747 \quad \sum_{i=1}^{22} x_{3i} = 14,75$$

$$\sum_{i=1}^{22} x_{1i}^2 = 98666,0502 \quad \sum_{i=1}^{22} x_{2i}^2 = 1118117 \quad \sum_{i=1}^{22} x_{3i}^2 = 10,2139$$

- a) Si determini la matrice di varianze e covarianze di X_1 , X_2 , X_3 .
- b) Si determinino i parametri della retta a minimi quadrati $\hat{X}_1 = a + \alpha_{12} X_2$ e se ne fornisca la relativa interpretazione.
- c) Si determinino i parametri del piano a minimi quadrati $\hat{X}_1 = b + \alpha_{12,3} X_2 + \alpha_{13,2} X_3$, se ne fornisca la relativa interpretazione. Si confrontino, inoltre, in modo appropriato i valori di α_{12} e $\alpha_{12,3}$.
- d) Utilizzando sia la retta sia il piano determinati ai punti precedenti, si preveda il numero di presenze di un hotel caratterizzato da 150 stanze ed un livello medio di occupazione pari a 0,80.
- e) Si calcoli la media quadratica dei residui del piano e si interpreti il risultato.
- f) Si valuti il grado di miglioramento in termini di bontà d'adattamento che si ottiene passando dalla retta al piano interpolante e si commenti opportunamente.
- g) Si calcoli il coefficiente di correlazione parziale $r_{12,3}$ ed il corrispondente coefficiente grezzo r_{12} , fornendo per entrambi l'adeguata interpretazione.