

Cognome _____ **Nome** _____ **Matricola** _____

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

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

Il presidente di una compagnia immobiliare statunitense vuole capire il motivo per cui alcune filiali hanno performance di vendita migliori di altre. Egli presume che i fattori chiave che determinano le vendite annuali X_1 (in milioni di dollari) siano il budget pubblicitario X_2 (in migliaia di dollari) ed il numero di agenti di vendita X_3 . Per analizzare la situazione, il presidente ha fatto raccogliere i dati delle 8 filiali della compagnia nella seguente tabella.

Filiale	X_1	X_2	X_3
A	32	249	15
B	18	183	14
C	49	310	21
D	52	246	18
E	36	288	13
F	43	248	21
G	24	256	20
H	41	241	19
Totale	295	2021	141

$$\sum X_1^2 = 11855 \quad \sum X_2^2 = 520171 \quad \sum X_3^2 = 2557$$

$$\sum X_1 X_2 = 76301 \quad \sum X_1 X_3 = 5327 \quad \sum X_2 X_3 = 35886$$

- a) Si calcolino i parametri della retta interpolante a minimi quadrati: $\hat{X}_1 = a + \alpha_{12} X_2$. Dopo avere interpretato il valore di α_{12} , si fornisca una misura della bontà di adattamento di questo modello, commentandola opportunamente.
- b) Si calcolino e si interpretino i parametri del piano interpolante a minimi quadrati:

$$\hat{X}_1 = b + \alpha_{12,3} X_2 + \alpha_{13,2} X_3 .$$

- c) Si confrontino i coefficienti di regressione α_{12} (retta) e $\alpha_{12,3}$ (piano), commentando appropriatamente l'eventuale somiglianza o divergenza riscontrata.
- d) Si valuti e si commenti la bontà di adattamento del piano di cui al punto b).
- e) Si valuti e si commenti il grado di miglioramento in varianza spiegata e residua nel passaggio dalla retta di cui al punto a) al piano di cui al punto b).
- f) Si calcolino, si interpretino e si confrontino i valori dei coefficienti di correlazione r_{12} e $r_{12,3}$.
- g) Il presidente decide di prendere in considerazione una quarta variabile $X_4 =$ sconto praticato ai clienti in filiale. Si rilevano le seguenti informazioni:

$$r_{14} = 0.925; \quad r_{24} = 0.595; \quad r_{34} = 0.237.$$

Si calcoli il coefficiente di correlazione parziale di ordine due $r_{14,23}$ e se ne deduca un opportuno indice di miglioramento in varianza residua. Si commenti quindi il valore trovato per quest'ultimo.