

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.

Su 14 Paesi appartenenti all'Unione Europea si rilevano i seguenti caratteri (fonte ISTAT, anno 2001):

X_1 = numero di bovini (migliaia di capi)

X_2 = produzione di frumento (centinaia di migliaia di quintali)

X_3 = superficie forestale (migliaia di ettari)

X_4 = produzione di mele (migliaia di quintali)

Vengono riportati i dati e la matrice di varianza e covarianze:

Paese	Bovini (X_1)	Frumento(X_2)	Superficie(X_3)	Mele(X_4)
Belgio-Lussemburgo	3245	144,15	728	3396
Danimarca	1907	488,60	455	720
Germania	14568	2283,78	10740	19288
Grecia	579	208,44	3599	2432
Spagna	6164	493,79	14370	9620
Francia	20462	3157,20	15341	23970
Irlanda	6330	75,98	659	171
Italia	6232	641,33	6855	22991
Paesi Bassi	4047	99,07	375	4800
Austria	2155	150,83	3886	4097
Portogallo	1414	15,90	3666	3160
Finlandia	1037	48,89	21935	165
Svezia	1652	234,48	27134	199
Regno Unito	10600	1157,00	2794	2037
Totali	80392	9199,44	112537	97046

	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	31419705,20			
X_2	4824235,37	823663,16		
X_3	5513905,18	1641614,62	69112792,37	
X_4	34748000,18	5740715,61	10450739,55	69073685,84

- Si determinino i parametri delle due rette interpolanti $\hat{X}_1 = a + \alpha_{12}X_2$ e $\hat{X}_1 = b + \alpha_{13}X_3$.
- Si determinino ed interpretino i parametri del piano interpolante $\hat{X}_1 = c + \alpha_{12,3}X_2 + \alpha_{13,2}X_3$.
- Si commenti la differenza tra α_{13} e $\alpha_{13,2}$ e si verifichi numericamente la relazione che li lega.
- Si valuti il miglioramento d'adattamento che si ottiene passando dalla retta $\hat{X}_1 = a + \alpha_{12}X_2$ al piano $\hat{X}_1 = c + \alpha_{12,3}X_2 + \alpha_{13,2}X_3$, sia in termini di varianza spiegata, sia in termini di varianza residua.
- Si calcolino i coefficienti di correlazione parziali $r_{14,2}$ e $r_{13,2}$. Si commentino adeguatamente i risultati.
- Si calcoli il coefficiente di correlazione parziale $r_{14,2,3}$; se ne fornisca inoltre un'adeguata interpretazione in termini di miglioramento di bontà d'adattamento.