

COGNOME _____

NOME _____

Matr. _____

Docente: Prof. Zenga Prof. Pollastri Prof. Cazzaro

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 un collettivo di 9 piccole aziende, produttrici di un bene di largo consumo, sono state rilevate le seguenti variabili:

- X_1 : fatturato relativo alla vendita del bene (espresso in migliaia di Euro);
- X_2 : prezzo di vendita unitario (espresso in Euro);
- X_3 : forza di vendita (espressa in numero di venditori);
- X_4 : spese di pubblicità (esprese in centinaia di Euro).

Sono disponibili la matrice di varianze-covarianze:

	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	69,210			
X_2	8,136	3,951		
X_3	24,914	0,173	19,284	
X_4	15,469	0,062	0,506	11,062

e le medie aritmetiche delle singole variabili:

	X_1	X_2	X_3	X_4
Media	45,889	12,222	4,222	7,222

- 1) Si calcolino i parametri delle due rette interpolanti a minimi quadrati:

$$I. \hat{X}_1 = a + \alpha_{13} X_3$$

$$II. \hat{X}_1 = b + \alpha_{14} X_4$$

e si individui, tramite opportuni indici, la retta che presenta il migliore adattamento ai dati.

- 2) Si determinino e si interpretino i parametri del piano a minimi quadrati che spiega il fatturato X_1 in funzione del prezzo X_2 e della variabile esplicativa ritenuta migliore al punto 1).
- 3) Si calcoli la varianza residua del piano determinato al punto 2) e si fornisca una misura della sua bontà di adattamento;
- 4) Si valuti il grado di miglioramento in termini di varianza totale e residua che si ottiene passando dalla retta *I.* al piano determinato al punto 2);
- 5) Si calcoli il coefficiente di correlazione parziale $r_{13,2}$ e lo si confronti con il corrispondente coefficiente grezzo r_{13} , commentando il risultato.
- 6) Sapendo che il coefficiente di correlazione parziale di ordine due, $r_{14,23}$, assume il valore 0,9616, si calcoli l'indice di determinazione multiplo $I_{1,234}^2$ riferito all'iperpiano:

$$\hat{X}_1 = a + \alpha_{12,34} X_2 + \alpha_{13,24} X_3 + \alpha_{14,23} X_4$$

e si commenti il risultato ottenuto.