

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.