

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.

Gli ingegneri di un impianto chimico situato nel nord del Canada ritengono che il consumo mensile di energia elettrica dell'impianto ( $X_1$ , espresso in MegaWatt-ora) dipenda dalla temperatura esterna media ( $X_2$ , espressa in gradi centigradi), dal numero di giorni lavorativi del mese ( $X_3$ ) e dalla produzione mensile ( $X_4$ , espressa in tonnellate).

I dati mensili relativi allo scorso anno sono stati raccolti nel seguente prospetto:

Mese	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
Gennaio	240	-18	24	100
Febbraio	236	-14	21	95
Marzo	290	-7	24	110
Aprile	274	2	25	88
Maggio	301	4	25	94
Giugno	316	8	26	109
Luglio	300	15	25	97
Agosto	296	16	25	96
Settembre	267	10	24	100
Ottobre	276	1	25	105
Novembre	288	-4	25	110
Dicembre	261	-11	23	98
TOTALI	3345	2	292	1202

$$\sum X_1 X_2 = 2785;$$

$$\sum X_1 X_3 = 81678;$$

$$\sum X_1 X_4 = 335624;$$

$$\sum X_2 X_3 = 151;$$

$$\sum X_1^2 = 939075;$$

$$\sum X_2^2 = 1372;$$

$$\sum X_3^2 = 7124;$$

$$\sum X_4^2 = 120940.$$

1. Si determinino i parametri delle rette di regressione a minimi quadrati:

I.  $\hat{X}_1 = a + bX_3;$

II.  $\hat{X}_1 = c + dX_4.$

Si confronti, mediante un opportuno indice, la bontà di adattamento delle due rette trovate, fornendo un opportuno commento dei risultati.

2. Si determinino i parametri del piano di regressione a minimi quadrati che spiega  $X_1$  in funzione di  $X_2$  e della variabile esplicativa ritenuta migliore al punto 1.

Si commentino opportunamente i valori dei parametri individuati.

3. Si valuti e si commenti la bontà di adattamento del piano ricavato al punto 2.

4. Si calcolino e si commentino i valori dei coefficienti di correlazione  $r_{13}$  e  $r_{13,2}$ .

5. Utilizzando dapprima la retta I. trovata al punto 1. e poi il piano determinato al punto 2., si preveda il consumo energetico  $\hat{X}_1$  per un mese di 24 giorni lavorativi nel quale la temperatura esterna media è pari a 10 gradi centigradi. Si commenti la differenza fra i risultati trovati.