

## Statistica Descrittiva

### Esercizi non risolti – 7. Interpolazione: minimi quadrati

**Esercizio A.** Si consideri il seguente estratto della Tavola 2.11 “Movimento naturale della popolazione presente, per regione” (“Compendio Statistico Italiano: 1997”, ISTAT)

Regioni	Piemonte	Lombardia	Trentino	Veneto	Friuli
Matrimoni per 1000 abitanti	4,7	4,6	5,3	5,0	4,2
Nati vivi per 1000 abitanti	7,4	8,4	10,6	8,4	7,3

- a) Si interpoli il numero di nati vivi per 1000 ab. ( $Y$ ) rispetto al numero di matrimoni per 1000 ab. ( $X$ ) con una retta mediante il metodo dei minimi quadrati, calcolando i valori dell'intercetta  $a$  e del coefficiente angolare  $b$ , e riportando tale retta su di un grafico.
- b) Si verifichi la relazione

$$\text{Devianza totale} = \text{Devianza residua} + \text{Devianza di regressione},$$

si calcoli il coefficiente di determinazione  $r^2$  per valutare la bontà dell'accostamento lineare e si commenti.

- c) Si calcoli il valore teorico del numero di nati vivi per 1000 ab. per la regione Valle d'Aosta sapendo che per questa regione il numero di matrimoni per 1000 ab. è pari a 5,0.

**Esercizio B.** Si consideri il seguente estratto della Tavola 4.1 “Protesti per titolo protestato - Anno 1995” (“Conoscere l'Italia: 1997”, ISTAT)

Regioni	Toscana	Umbria	Marche	Lazio	Abruzzo	Molise
Cambiali ordinarie	128	30	44	368	92	18
Tratte protestate	72	15	35	113	46	7

- a) Si rappresentino graficamente il numero di cambiali ordinarie ( $X$ ) ed il numero di tratte protestate ( $Y$ ) e si calcoli il coefficiente di correlazione lineare  $r$  di Bravais-Pearson.

**Esercizio C.** Si consideri l'informazione sull'area boschiva (in ettari) dei paesi europei riportata nella Tavola 11.3 (“Eurostat 2006-2007”, pag. 290, colonna 7) e l'informazione relativa alla produzione totale di legno (in  $1000m^3$ ) per costruzione relativa agli stessi paesi europei, nell'anno 2004 riportata nella Tavola 11.8 (“Eurostat 2006-2007”, pag. 298, colonna 5). Indicando con  $Y$  la variabile dipendente data dalla produzione del legname e con  $X$  la variabile indipendente data dall'area boschiva, si calcoli quanto segue (si faccia riferimento solo ai paesi per i quali compaiono entrambe le osservazioni di  $X$  e  $Y$ ):

- a) Si interpoli con una retta l'informazione  $Y$  rispetto a  $X$ .

- b) Si calcoli il coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson tra  $X$  e  $Y$ .
- c) A partire dal risultato del punto b), si calcoli il coefficiente di determinazione  $R^2$  e si commenti in base a questo l'adattamento della retta di regressione alle osservazioni.
- d) A partire dal risultato del punto c) (quindi usando il valore  $R^2$ ), si calcolino la devianza di regressione e la devianza residua.