

**Cograduazione, dipendenza in media, covarianza, correlazione**

**Esercizi**

- Con riferimento a 5 regioni italiane, la seguente tabella contiene due caratteri qualitativi ordinati, *Attrattività turistica* (con modalità *Alta, Media, Bassa*) e *Convenienza in termini di costi* (con modalità *Alta, Media, Bassa*).

Regioni	Attrattività turistica	Convenienza costi
Campania	Alta	Media
Basilicata	Bassa	Bassa
Puglia	Alta	Bassa
Calabria	Bassa	Bassa
Sicilia	Media	Bassa
Sardegna	Alta	Alta

- Calcolare l'indice di cograduazione di Spearman

$$\rho_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

e giudicare il risultato ottenuto.

- Si vuole verificare la dipendenza in media della variabile  $Y$  (*Tempo in mesi per trovare un'occupazione dopo la laurea*) dal carattere qualitativo  $X$  (*Residenza*).  
Data la seguente distribuzione doppia di frequenze,

Residenza	Tempo in mesi			
	6	12	18	24
Nord-Ovest	3	2	0	0
Nord-Est	1	2	1	0
Centro	45	26	11	23
Sud	9	5	2	5

- calcolare il rapporto di correlazione

$$\eta_{Y|X}^2 = \frac{\sigma_{Media(Y|X)}^2}{\sigma_Y^2}$$

e giudicare il risultato ottenuto.

- Si vuole verificare la dipendenza in media della variabile  $Y$  (*Voto di laurea*) dal carattere qualitativo  $X$  (*Titolo di studio del padre*). Data la seguente distribuzione doppia di frequenze,

Titolo di studio	Voto di laurea			
	81-90	91-100	101-105	106-110
Lic. elementare	3	6	8	8
Lic. media	12	22	12	10
Diploma	40	26	28	24
Laurea	8	6	8	10

- calcolare il rapporto di correlazione

$$\eta_{Y|X}^2 = \frac{\sigma_{Media(Y|X)}^2}{\sigma_Y^2}$$

e giudicare il risultato ottenuto.

**NB:** Per il calcolo della media complessiva e delle medie condizionate utilizzare i valori centrali delle classi.

4. L'azienda *Assifor* intende analizzare l'associazione tra le variabili *Numero di ordini effettuati durante un anno* e *Sconto percentuale praticato* per un collettivo di 8 clienti. Data la seguente tabella:

Numero ordini ( $X$ )	Sconto percentuale ( $Y$ )
12	0,5
14	1
16	1,2
18	1,2
20	1,4
21	1,5
22	1,6
37	2

- (a) rappresentare il diagramma di dispersione;  
(b) calcolare il coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson e giudicare il risultato.
5. L'azienda *Medicas* intende verificare se esiste una relazione tra gli incentivi concessi ai medici di base sotto forma di rimborso viaggi e le prescrizioni (e quindi le vendite). Sono analizzati i seguenti dati:

Rimborso viaggi ( $X$ )	Vendite ( $Y$ )
60	120
30	126
10	134
20	135
20	160
50	150
44	140
20	124
70	162

- (a) Rappresentare il diagramma di dispersione.  
(b) Calcolare il coefficiente di correlazione lineare di Bravais-Pearson e giudicare il risultato ottenuto.