

Esercizio 10.7

Per valutare il grado di connessione esistente tra di loro è necessario introdurre un indicatore appropriato. L'indice che segnala la presenza di un generico legame tra due variabili è l'indice di connessione χ^2 . Facendo riferimento alla tabella teorica di indipendenza:

	Y	a	b	c	$f_{i\cdot}$
X					
Si		7.61	3.75	2.64	14
No		67.39	33.25	23.36	124
$f_{\cdot j}$		75	37	26	138

ed utilizzando la definizione:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^h \frac{(f_{ij} - f_{ij}^*)^2}{f_{ij}^*} = \frac{(10 - 7.61)^2}{7.61} + \dots + \frac{(23 - 23.36)^2}{23.36} = 3.13$$

dove f_{ij}^* sono le frequenze teoriche calcolate nella precedente tabella.

χ_{norm}^2 diverso da zero indica che fra i due fenomeni esiste un generico legame, ma questo indice non permette di valutare il grado di connessione dei due fenomeni.

A tale scopo è possibile calcolare il χ^2 normalizzato, che vale:

$$\frac{\chi^2}{N \times \min\{k-1, h-1\}} = \frac{30.47}{138 \times \min\{2-1, 3-1\}} = 0.02$$

$\chi_{norm}^2 = 0.02$ indica che fra i due fenomeni vi è il 2% della connessione massima, ossia un bassissimo grado di connessione.

Per calcolare gli ODDs è necessario costruire l'opportuna tabella:

	Anziani	non Anziani
Si	3	11
No	23	101

da cui si ricava che: $\text{Odds}(Y|x_1) = \frac{f_{11}}{f_{12}} = \frac{3}{23} = 0.13$ e $\text{Odds}(Y|x_2) = \frac{f_{21}}{f_{22}} = \frac{11}{101} = 0.11$.

Il rischio che un anziano sia un taccheggiatore è addirittura inferiore, anche se di poco rispetto al rischio che un non anziano lo sia. Tale tesi viene avvalorata dal calcolo dell'Odds ratio: $\frac{\text{Odds}(Y|x_1)}{\text{Odds}(Y|x_2)} = \frac{f_{11}}{f_{12}} \bigg/ \frac{f_{21}}{f_{22}} = \frac{f_{11}f_{22}}{f_{12}f_{21}} = \frac{3 \times 101}{23 \times 11} = 1.20$ che è molto vicino ad 1 e quindi implica una scarsa associazione fra le due modalità.

Per quando riguarda il grado di associazione (locale) fra l'età anziana e la propensione al taccheggio, utilizzando l'indice di Yule facendo riferimento alla precedente tabella e utilizzando la formula: $Yule = \frac{f_{11}f_{22} - f_{12}f_{21}}{f_{11}f_{22} + f_{12}f_{21}} = \frac{3 \times 101 - 23 \times 11}{3 \times 101 + 23 \times 11} = 0.09$

I dati evidenziano una leggerissima associazione tra le due modalità quantificabile nel 8%. Tale valore non sia molto alto, conferma la scarsa associazione rilevata anche dall'Odds ratio.

Esercizio 10.8

Per valutare il grado di associazione (locale) fra la sezione un reddito mensile medio e voto basso, utilizzando l'indice di Yule dopo aver costruito l'opportuna tabella:

	Basso	non Basso
Medio	11	41
non Medio	25	43

utilizzando la formula: $Yule = \frac{f_{11}f_{22} - f_{12}f_{21}}{f_{11}f_{22} + f_{12}f_{21}} = \frac{11 \times 43 - 25 \times 41}{11 \times 43 + 25 \times 41} = -0.37$

I dati evidenziano una tendenza a respingersi delle due modalità quantificabile nel 37%. Sebbene tale valore non sia molto alto, conferma l'esistenza di un generico legame tra le variabili.

Utilizzando ancora la precedente tabella dicotomica si calcola: Tale tesi viene avvalorata dal calcolo dell'Odds ratio: $\frac{Odds(Y|x_1)}{Odds(Y|x_2)} = \frac{f_{11}}{f_{12}} \bigg/ \frac{f_{21}}{f_{22}} = \frac{f_{11}f_{22}}{f_{12}f_{21}} = \frac{11 \times 43}{25 \times 41} = 0.46$ che è minore di 1 e quindi indica un'associazione negativa fra le due modalità, sebbene abbastanza scarsa, confermando il risultato ottenuto con l'indice di Yule.

Esercizio 10.9

Anche se la tabella osservata è dicotomica è necessario ricostruirla in modo da mettere la modalità successo nella giusta posizione:

	S	V
SP	16	1
VP	3	7

A questo punto è possibile calcolare tutti i valori richiesti dall'esercizio:

$$Odds(Y|x_1) = \frac{f_{11}}{f_{12}} = \frac{16}{3} = 5.3 \quad \text{e} \quad Odds(Y|x_2) = \frac{f_{21}}{f_{22}} = \frac{1}{7} = 0.14.$$

Il rischio che una sconfitta segua una sconfitta è di quasi 5 a 1 contro il rischio che una sconfitta segua una vittoria che è di 0.14 a 1. Tale tesi viene avvalorata dal calcolo dell'Odds ratio: $\frac{Odds(Y|x_1)}{Odds(Y|x_2)} = \frac{f_{11}}{f_{12}} \bigg/ \frac{f_{21}}{f_{22}} = \frac{f_{11}f_{22}}{f_{12}f_{21}} = \frac{16 \times 7}{3 \times 1} = 37.3$ che è molto distante da 1 e quindi implica una forte associazione positiva fra le due modalità.