

# FacSimile Prova di Esonero Soluzioni

## Esercizio 1

Primo Quartile

Per il calcolo del primo quartile considero la mediana delle prime 5 osservazioni (dati ordinati)

4,4 5,8 (8,1) 9,0 9,7

$Q_1 = 8,1$

Mediana (dati ordinati)

4,4 5,8 8,1 9 9,7 13,7 15 16,8 19,4 30,3

$$Me = \frac{x_{\left(\frac{N}{2}\right)} + x_{\left(\frac{N}{2}+1\right)}}{2} = \frac{5+6}{2} = 5,5(\text{posizione})$$

$$Me_1 = \frac{9,7+13,7}{2} = 11,7$$

Terzo Quartile

Per il calcolo del terzo quartile considero la mediana delle seconde 5 osservazioni (dati ordinati)

13,7 15 (16,8) 19,4 30,3

$Q_3 = 16,8$

Rappresentazione della distribuzione per mezzo del boxplot

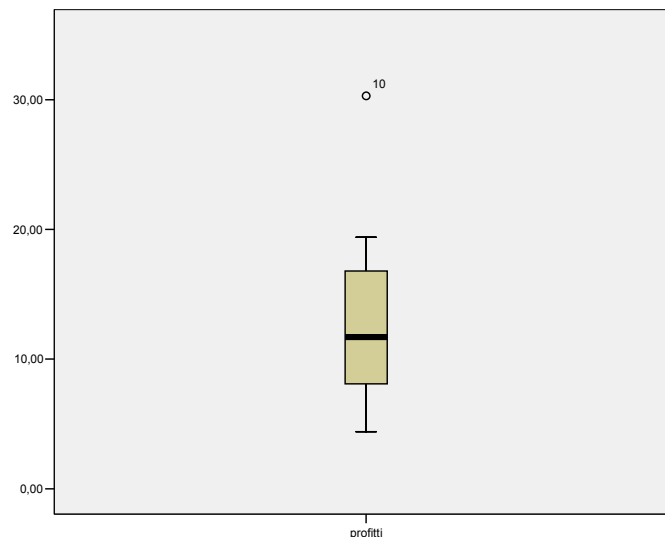
$Q_1 = 8,1$   $Me = 11,7$   $Q_3 = 16,8$

$a = Q_1 - 1,5 (Q_3 - Q_1) = 8,1 - 1,5 (16,8 - 8,1) = -4,95$

$b = Q_3 + 1,5 (Q_3 - Q_1) = 16,8 + 1,5 (16,8 - 8,1) = 29,85$

$\alpha = \min = 4,4$

$\beta = \max = 30,3$



## Esercizio 2

Calcolare le frequenze mancanti nella tabella sapendo che  $P(\text{Birra}|\text{Hamburger}) = 0,3$

		TIPO DI BIBITA		
		Birra	Coca/Fanta	
TIPO DI PANINO	Hamburger	<b>234</b>	<b>546</b>	<b>780</b>
	Pollo	<b>196</b>	<b>274</b>	<b>470</b>
		<b>430</b>	<b>820</b>	<b>1250</b>

$$P(\text{Birra}|\text{Hamburger}) = 0,3 \quad P \frac{(B \cap H)}{P(H)} = 0,3 \rightarrow \frac{x}{0,624} = 0,3 \rightarrow x = 0,3 * 0,624 = 0,1872$$

Calcoliamo 0,19% di 1250 per ottenere  $P(B \cap H) = 234$

**Calcolare che un cliente ordini un panino tipo pollo**

$$P(P) = 470/1250 = 0,376 = 38\%$$

**Calcolare la probabilità che un cliente che ha ordinato una birra ordini un panino di tipo pollo**

$$P(B \cap P) = \frac{340}{430} = 0,79 \rightarrow 79\%$$

Verificare se i due eventi Tipo di Panino = Hamburger e Tipo di Birra=Birra sono stocasticamente indipendenti

$$P(B|H) = P(B)$$

$$P \frac{(B \cap H)}{P(H)} = 0,3 \rightarrow P(B) = 0,3$$

## Esercizio 3

Con riferimento alla tabella calcolata nel punto precedente

1) calcolare l'indice del Chi-quadro.

Tabella frequenze osservate

	Birra	Coca/Fanta	
Hamburger	<b>234</b>	<b>546</b>	<b>780</b>
Pollo	<b>196</b>	<b>274</b>	<b>470</b>
	<b>430</b>	<b>820</b>	<b>1250</b>

Tabella frequenze teoriche

<b>268</b>	<b>512</b>
<b>162</b>	<b>308</b>

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - \hat{n}_{ij})^2}{\hat{n}_{ij}}$$

$$\chi^2 = \frac{(234 - 268)^2}{268} + \frac{(196 - 162)^2}{162} + \frac{(546 - 512)^2}{512} + \frac{(274 - 308)^2}{308} =$$

$$\chi^2 = 4,31 + 7,13 + 2,25 + 3,75 = 17,44$$

$$\phi^2 = \frac{\chi^2}{N} = \frac{17,44}{1250} = 0,014$$

Tale valore va confrontato con l'intervallo [0, 1], in quanto

$$0 \leq \phi^2 \leq \min(r - 1; c - 1) \rightarrow 0 \leq \phi^2 \leq 1$$

2) non si può calcolare

3) non si può calcolare

#### Esercizio 4

Proprietà della baricentricità della media aritmetica

Piccolo esempio dimostrativo

$x_i$	$x_i - \mu$	$\mu = 3220$
2500	-720	
4000	780	
3500	280	
3000	-220	
3100	-120	
somma=0		

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \mu) = 0 \rightarrow$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \mu) = \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n \mu = n\mu - n\mu = 0$$

#### Esercizio 5

Vendite settimanali	10	12	28	24	18	16	15	12
Punteggio al test	55	60	85	75	80	85	65	60

$$\mu_y = \frac{135}{8} = 16,87 \quad \mu_x = \frac{565}{8} = 70,62 \quad \sum_{i=1}^n x_i^2 = 40925 \quad \sum_{i=1}^n y_i^2 = 2553$$

$$\sigma_x^2 = \text{VAR}(X) = E[X^2] - \mu^2 = \frac{40925}{8} - 70,62^2 = 128,4 \rightarrow \sigma = \sqrt{128,4} = 11,33$$

$$\sigma^2_y = \text{VAR}(YX) = E[Y^2] - \mu^2 = \frac{2553}{8} - 16,87^2 = 34,4 \rightarrow \sigma = \sqrt{34,4} = 5,86$$

$$\mu(x \cdot y) = 286440,6 / 10 = 28644,06$$

$$\text{Cov}_{x,y} = \mu(x \cdot y) - (\mu_x \cdot \mu_y) = 1243 - 70,62 \cdot 16,87 = 51,65$$

$$\text{Corr}_{x,y} = \rho_{x,y} = \frac{\text{Cov}_{x,y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{51,65}{11,33 \cdot 5,86} = 0,78 \quad \text{Correlazione positiva}$$

$$\rho^2_{x,y} = R^2 = 0,78^2 = 0,6$$

### Esercizio 6

- 1) vero
- 2) falso
- 3) falso
- 4) vero
- 5) falso
- 6) falso
- 7) vero
- 8) falso
- 9) vero
  
- 10) falso
- 11) falso
- 12) falso