

# Esercitazione 2 del corso di Statistica (parte 1)

*Dott.ssa Paola Costantini*

16 Ottobre 2008

Il seguente dataset indica diverse tipologie di pizza, con indicati i relativi costi, calorie e grassi ogni 100 grammi di prodotto:

**Esercizio 1** Costruire le distribuzioni di frequenza per il carattere COST e calcolare per tali distribuzioni gli indici di posizione.

<i>ID</i>	<i>Type</i>	<i>Cost</i>	<i>Calories</i>	<i>Fat</i>
1	Cheese	0,98	364	15
2	Cheese	1,25	334	11
3	Cheese	0,94	332	12
4	Cheese	1,94	341	14
5	Cheese	0,84	307	9
6	Cheese	0,96	335	12
7	Cheese	0,80	292	9
8	Cheese	0,96	364	18
9	Cheese	0,96	384	20
10	Tomato	0,85	333	12
11	Tomato	0,94	328	14
12	Tomato	1,25	367	13
13	Tomato	0,94	325	13
14	Tomato	1,25	346	17
15	Tomato	0,55	299	9
16	Tomato	1,25	394	19
17	Tomato	0,55	322	14
18	Pepperoni	0,96	385	18
19	Pepperoni	0,92	369	16
20	Pepperoni	0,94	400	22
21	Pepperoni	0,92	378	20
22	Pepperoni	0,92	400	23
23	Pepperoni	0,96	410	26
24	Pepperoni	1,25	412	25
25	Pepperoni	1,25	343	14

## **SOLUZIONE**

Il carattere è di tipo quantitativo, quindi è possibile calcolare tutti gli indici di posizione.

Xi	ni	fi	Ni	Fi
0,55	2	0,08	2	0,08
0,84	2	0,08	4	0,16
0,85	1	0,04	5	0,2
0,92	3	0,12	8	0,32
0,94	4	0,16	12	0,48
0,96	5	0,2	17	0,68
0,98	1	0,04	18	0,72
1,25	6	0,24	24	0,96
1,94	1	0,04	25	1
	<b>25</b>	<b>1</b>		

### Media aritmetica

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \times n_i}{n} = \frac{0,55 \times 2 + 0,84 \times 2 + 0,85 \times 1 + \dots + 1,94 \times 1}{25} = 1,0148$$

### Moda

$$Mo_1 = 1,25$$

### Mediana

Consideriamo la successione ordinata di valori del carattere:

0,55 0,55 0,84 0,84 0,85 0,92 0,92 0,92 0,94 0,94 0,94 0,94 0,96 0,96 0,96 0,96  
0,98 1,25 1,25 1,25 1,25 1,25 1,25 1,94

Essendo n pari la mediana è ottenuta come:

$$Me = \frac{X_{N+1}}{2} = \frac{X_{25+1}}{2} = 13$$

Con i dati ordinati, alla 13° posizione c'è 0,96

### Quartili

Nel nostro caso, essendo il numero delle osservazioni dispari, nel dividere in due la successione ordinata, al fine di ottenere due successioni di pari numerosità, l'osservazione mediana viene esclusa dalla procedura per il calcolo dei quartili.

Essendo 25 dati, ed avendo escluso il valore mediano, rimangono due distribuzioni di 12 osservazioni ciascuna. In tal caso, n sarà pari (=12) e la posizione della mediana nelle due metà della successione ordinata è data da:

Calcolo del primo quartile:

0,55 0,55 0,84 0,84 0,85 0,92 0,92 0,92 0,94 0,94 0,94 0,94

$$Q_1 = \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2} = \frac{6 + 7}{2} = 6,5 \text{ (posizione)}$$

per cui il primo quartile sarà pari a  $Q_1 = \frac{0,92 + 0,92}{2} = 0,92$

In ogni caso  $Q_1$  si individua scorrendo la successione ordinata della X e corrisponde al primo valore  $x^*$  tale che  $F(x^*) \geq 0,25$

Calcolo del terzo quartile

0,96 0,96 0,96 0,96 0,98 1,25 1,25 1,25 1,25 1,25 1,25 1,94

$$Q_3 = \frac{x_{\left(\frac{n}{2}\right)} + x_{\left(\frac{n}{2}+1\right)}}{2} = \frac{6 + 7}{2} = 6,5 \text{ (posizione)}$$

per cui il terzo quartile sarà pari a  $Q_3 = \frac{1,25 + 1,25}{2} = 1,25$

In ogni caso  $Q_3$  si individua scorrendo la successione ordinata della X e corrisponde al primo valore  $x^*$  tale che  $F(x^*) \geq 0,75$

## Esercizio n. 2

Calcolare media, mediana, primo e terzo quartile della variabile Calories dopo averla ripartita in 5 classi equifrequenti.

Dati ordinati

### Calories

292  
299  
307  
322  
325  
328  
332  
333  
334  
335  
341  
343  
346  
364  
364  
367  
369  
378  
384  
385  
394  
400  
400  
410  
412

$C_i$	$n_i$	$f_i$	$N_i$	$F_i$	$x_i - x_{i-1}$
[292; 325 ]	5	0.2	5	0.2	308,5
]325; 335 ]	5	0.2	10	0.4	330
] 335; 364 ]	5	0.2	15	0.6	349,5
]364; 385 ]	5	0.2	20	0.8	374,5
]385; 412 ]	5	0.2	25	1	398,5
	<b>25</b>	<b>1</b>			

Per una distribuzione in classi di frequenza, la media si calcola:

**Media**

$$\mu_x = \frac{\sum_{i=1}^k \hat{x}_i \cdot n_i}{n}$$

dove

$$\hat{x}_i = \frac{x_{i-1} + x_i}{2}$$

$$\mu_x = \frac{\sum_{i=1}^k (308,5 \times 5 + 330 \times 5 + 349,5 \times 5 + 374,5 \times 5 + 398,5 \times 5)}{25} = 284,4$$

Il calcolo della mediana per la ripartizione di una distribuzione in classi avviene attraverso al formula:

**Mediana**

$$Me \cong x_{Me-1} + (x_{Me} - x_{Me-1}) \frac{0,5 - F_{Me-1}}{F_{Me} - F_{Me-1}}$$

$$Me = 335 + (364 - 335) \cdot \frac{0,5 - 0,4}{0,6 - 0,4} = 349,5$$

Il calcolo del primo quartile per la ripartizione di una distribuzione in classi avviene attraverso al formula:

**Primo quartile**

$$Q_1 \cong x_{Q_1-1} + (x_{Q_1} - x_{Q_1-1}) \frac{0,25 - F_{Q_1-1}}{F_{Q_1} - F_{Q_1-1}}$$

$$Q_1 = 325 + (335 - 325) \cdot \frac{0,25 - 0,2}{0,4 - 0,2} = 327,5$$

Il calcolo del terzo quartile per la ripartizione di una distribuzione in classi avviene attraverso al formula:

**Terzo quartile**

$$Q_3 \cong x_{Q_3-1} + (x_{Q_3} - x_{Q_3-1}) \frac{0,75 - F_{Q_3-1}}{F_{Q_3} - F_{Q_3-1}}$$

$$Q_3 = 364 + (385 - 364) \cdot \frac{0,75 - 0,6}{0,8 - 0,6} = 379,75$$

**Esercizio 3** Rappresentare con un istogramma la distribuzione in classi del carattere Calories

**Istogramma**

$C_i$	$n_i$	$f_i$	$h_i$	$d_i$
[292; 325 ]	5	0.2	33	0.006
]325; 335 ]	5	0.2	10	0.02
] 335; 364 ]	5	0.2	29	0.0069
[364; 385 ]	5	0.2	21	0.0095
]385; 412 ]	5	0.2	27	0.0074
	<b>25</b>	<b>1</b>		

