

Esercitazione 2 del corso di Statistica (parte 1)

Dott.ssa Paola Costantini

22 Gennaio 2009

La seguente tabella riporta le informazioni relative a 25 laureati nell'anno 2005 in Economia, ad un anno dal conseguimento del titolo.

Genere	Eta	Voto*	Durata	Tipo Contratto	Utilizzo della Laurea	Efficacia della Laurea
Uomini	47,8	83	4,4	Stabile	In misura elevata	Efficace
Uomini	26,6	113	7,4	Stabile	In misura ridotta	Poco efficace
Uomini	31,5	91	12,4	Atipico	In misura ridotta	Abb. efficace
Uomini	23,6	102	4,4	Inserimento/Form	In misura elevata	Efficace
Uomini	25,9	94	6,4	Stabile	Per niente	Per nulla efficace
Donne	23,6	108	4,7	Inserimento/Form	In misura ridotta	Abb. efficace
Donne	28,6	108	5,7	Atipico	In misura ridotta	Abb. efficace
Uomini	42,1	100	3	Stabile	Per niente	Efficace
Donne	24,3	113	3,4	Atipico	Per niente	Per nulla efficace
Donne	26,3	113	3,4	Atipico	Per niente	Per nulla efficace
Uomini	24,9	106	3,7	Inserimento/Form	In misura elevata	Molto efficace
Donne	24	95	4,5	Stabile	In misura elevata	Efficace
Uomini	34,7	92	4,4	Stabile	In misura elevata	Efficace
Donne	24,7	106	5,14	Atipico	In misura ridotta	Abb. efficace
Uomini	25,9	100	5,94	Atipico	In misura ridotta	Abb. efficace
Uomini	25,4	92	6,14	Atipico	In misura elevata	Molto efficace
Donne	27,6	113	4,14	Senza contratto	Per niente	Poco efficace
Donne	23,4	113	44	Inserimento/Form	In misura elevata	Molto efficace
Uomini	31,3	105	3,4	Stabile	In misura elevata	Molto efficace
Uomini	29,7	110	4,14	Atipico	In misura ridotta	Abb. efficace
Uomini	27	93	7,3	Stabile	In misura elevata	Efficace
Uomini	35,6	97	15,4	Atipico	Per niente	Poco efficace
Uomini	23,1	101	3,7	Senza contratto	Per niente	Poco efficace
Uomini	25,3	91	6,5	Atipico	Per niente	Per nulla efficace
Uomini	32,6	92	13,5	Stabile	In misura ridotta	Abb. efficace

* Il 113 indica il 110 con Lode.

Esercizio 1 A partire dalla distribuzione di frequenza del carattere Voto di Laurea, calcolare la media e la moda.

Distribuzione di frequenza del carattere quantitativo *Voto di Laurea*

Voto Laurea	n _i
83	1
91	2
92	3
93	1
94	1
95	1
97	1
100	2
101	1
102	1
105	1
106	2
108	2
110	1
113	5
	25

Media aritmetica

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \times n_i}{n} = \frac{83 \times 1 + 91 \times 2 + 92 \times 3 + \dots + 113 \times 5}{25} = 101,24$$

Moda

$$Mo = 113$$

Dimostrare due delle proprietà della media aritmetica:

- I) la somma algebrica degli scarti dei termini della distribuzione è uguale a zero;
- II) la somma dei quadrati degli scarti dei termini della distribuzione della media aritmetica è un minimo rispetto alla somma dei quadrati degli scarti da un qualsiasi altro valore.

Voto Laurea	n_i	$(x_i - \mu)$	$(x_i - \mu)^2$
83	1	-18,240	332,6976
91	2	-20,480	209,7152
92	3	-27,720	256,1328
93	1	-8,240	67,8976
94	1	-7,240	52,4176
95	1	-6,240	38,9376
97	1	-4,240	17,9776
100	2	-2,480	3,0752
101	1	-0,240	0,0576
102	1	0,760	0,5776
105	1	3,760	14,1376
106	2	9,520	45,3152
108	2	13,520	91,3952
110	1	8,760	76,7376
113	5	58,800	691,488
	25	0	1898,56

I Proprietà) la somma algebrica degli scarti dei termini della distribuzione è uguale a zero.

$$\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x}) = 0$$

Poiché, qualunque sia la distribuzione, solo μ gode di tale proprietà, la media aritmetica può anche definirsi come quel valore che rende nulla la somma algebrica degli scarti.

II Proprietà) la somma dei quadrati degli scarti dei termini della distribuzione della media aritmetica è un minimo rispetto alla somma dei quadrati degli scarti da un qualsiasi altro valore.

$$\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 n_i = \min \sum_{i=1}^k (x_i - \alpha)^2 n_i$$

Per qualsiasi α reale si ha che $\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2 \leq \sum_{i=1}^k (x_i - \alpha)^2$

Esercizio n. 2

Calcolare media e moda della variabile Voto di Laurea ripartita in 3 classi equiampie.

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

x_i	n_i	f_i	N_i	F_i	a_i	d_i	\hat{C}_i
$C_1 = [83; 93]$	7	0,28	7	0,28	10	0,028	88
$C_2 =] 93; 103]$	7	0,28	14	0,56	10	0,028	98
$C_3 =] 103; 113]$	11	0,44	25	1	10	0,044	108
Totali	25	1,00					

Media $\mu_x = \frac{\sum_{i=1}^k \hat{C}_i \cdot n_i}{N}$

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

$$\mu_x = \frac{\sum_{i=1}^k (88 \times 7 + 98 \times 7 + 108 \times 11)}{25} = 99,6$$

Classe Modale = $C_3 =] 103; 113]$ = la classe modale è quella cui corrisponde la densità di frequenza più elevata.

Esercizio n. 3

Secondo il raggruppamento indotto dalle modalità del carattere **GENERE**, verifichiamo che la media generale del **VOTO DI LAUREA** è uguale alla media delle medie di gruppo.

Media totale = 101,24 Media uomini = 97,76 Media donne 108,625

La proprietà associativa è verificata dalla seguente uguaglianza:

$$\frac{\sum_{i=1}^3 \mu_i n_i}{n} = \dots$$

n