

Nella seguente tabella sono presentate diverse imprese che operano nel settore del turismo e dell'industria, suddivise per classi di fatturato:

Classi di fatturato	Imprese del turismo	Imprese dell'industria
0--10	2	15
10--20	4	20
20--30	10	25
30--40	12	40
40--50	16	60
<b>Totale</b>	<b>44</b>	<b>160</b>

1. Calcolare la mediana per il fatturato riferito alle sole imprese del turismo;
2. Calcolare la concentrazione del fatturato riferito alle sole imprese del turismo;
3. Supponendo che il fatturato per le imprese del turismo sia distribuito normalmente calcolare la media e lo s.q.m. del fatturato per le imprese dell'industria e si calcoli la percentuale del fatturato per le imprese del turismo che è compreso tra 28,2 e 32,5;
4. Calcolare la devianza interna ed esterna ai gruppi sotto riportati;

Imprese del turismo	Imprese dell'industria
2	15
4	20
10	25
12	40
16	60
<b>44</b>	<b>160</b>

5. Della tabella al punto 4, calcolare la retta interpolatrice del fenomeno tramite rappresentazione analitica con il metodo dei minimi quadrati.

Imprese del turismo	Imprese dell'industria
2	15
4	20
10	25
12	40
16	60
<b>44</b>	<b>160</b>

metodo minimi quadrati:

$$\left\{ \begin{array}{l} sa + b \sum x_i = \sum y_i \\ a \sum x_i + b \sum x_i^2 = \sum x_i y_i \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} 5a + 44b = 160 \\ 44a + 520b = 1800 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} a = \frac{160 - 44b}{5} \\ 44 * \frac{160 - 44b}{5} + 520b = 1800 \end{array} \right.$$

$$\begin{cases} a = \frac{160-44b}{5} \\ b = \frac{392}{132,2} = 2,95 \end{cases} \begin{cases} a = 6,04 \\ b = 2,95 \end{cases}$$

la retta interpolatrice del fenomeno calcolata col metodo dei minimi quadrati è:

$$y=6,04+2,95x$$

6. Calcolare il coefficiente di correlazione tra le imprese del turismo e le imprese dell'industria.

Svolgimento:

1. Mediana per il fatturato delle imprese del turismo= 34,9

Classi di fatturato	Imprese del turismo	N <sub>i</sub>
0--10	2	2
10--20	4	6
20--30	10	16
30--40	12	28
40--50	16	44
<b>Totale</b>	<b>44</b>	

Per sapere quale è la classe mediana si fa il seguente calcolo:

$$N/2=44/2=22$$

La prima frequenza accumulata utile nel racchiudere il valore 22 è "28" per cui la classe mediana è quella 30—40

$$Me = x_i + \frac{x_{i+1}-x_i}{n} * \left(\frac{N}{2} - N_{i-1}\right) = 30 + (40-30)/12*(22-16) = 34,9$$

2. Concentrazione del fatturato delle imprese del turismo= 0,188

Classi di fatturato	$x'_i$	Aziende turismo	$N_i$	$p_i=N_i/N$	$X_i=x_i*n_i$	$A_i$	$q_i=A_i/A_n$	1 $p_i - p_{i-1}$	2 $q_i + q_{i-1}$	1*2
0--10	5	2	2	0,04545455	10	10	0,006849	0,045455	0,006849	0,000311
10--20	15	4	6	0,13636364	60	70	0,047945	0,090909	0,054795	0,004981
20--30	25	10	16	0,36363636	250	320	0,219178	0,227273	0,267123	0,06071
30--40	35	12	28	0,63636364	420	740	0,506849	0,272727	0,726027	0,198007
40--50	45	16	44	1	720	1460	1	0,363636	1,506849	0,547945
<b>Totale</b>		<b>44</b>			<b>1460</b>					<b>0,811955</b>

$$R=1-0,811955= 0,188$$

3. La media e lo s.q.m. delle imprese dell'industria e supponendo che tale distribuzione sia normale si calcoli l'area al di sotto la curva normale che va da 28,2 a 32,5

Classi di fatturato	$x'_i$	Aziende industria	$x_i n_i$	$(x_i-\mu)^2 * n_i$
0--10	5	15	75	10833,9844
10--20	15	20	300	5695,3125
20--30	25	25	625	1181,64063
30--40	35	40	1400	390,625
40--50	45	60	2700	10335,9375
<b>Totale</b>		<b>160</b>	<b>5100</b>	<b>28437,5</b>

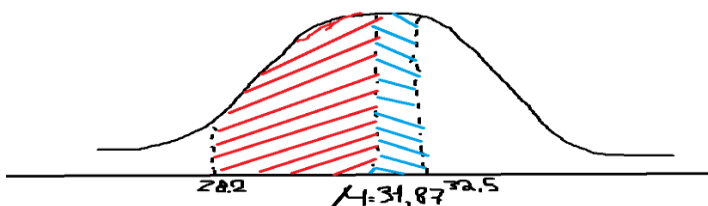
$$\text{Media} = 5100/160 = 31,87$$

$$\text{S.q.m.} = \text{Radice quadrata}(28437,5/160) = 13,33$$

$$Z_1 = (x_1 - \mu) / \sigma = (28,2 - 31,87) / 13,33 = -0,28 \quad (\text{trovare il valore all'interno della tavola B}) \quad 0,11026 * 100 = 11,03\%$$

$$Z_2 = (x_2 - \mu) / \sigma = (32,5 - 31,87) / 13,33 = 0,05 \quad (\text{trovare il valore all'interno della tavola B}) \quad = 0,01994 * 100 = 1,99\%$$

$$Z_1 + Z_2 = 11,03 + 1,99 = 13,02\%$$



4. La devianza interna ed esterna ai gruppi (i due gruppi sono: Imprese del turismo, Imprese dell'industria)

		1	2	1	1	2	2	totale x e media totale	
$x'_i$	Classi di fatturato	Aziende turismo	Aziende industria	$x_i n_i$	$(x_i - \mu)^2 * n_i$	$x_i n_i$	$(x_i - \mu)^2 * n_i$	$n_i$ (totale)	$x_i n_i$
5	0--10	2	15	10	1588,23	75	10833,98438	17	85
15	10--20	4	20	60	1322,05	300	5695,3125	24	360
25	20--30	10	25	250	669,12	625	1181,640625	35	875
35	30--40	12	40	420	39,75	1400	390,625	52	1820
45	40--50	16	60	720	2235,40	2700	10335,9375	76	3420
	<b>Totale</b>	<b>44</b>	<b>160</b>	<b>1460</b>	<b>5854,55</b>	<b>5100</b>	<b>28437,5</b>	204	<b>6560</b>
media		<b>33,18</b>	<b>31,87</b>						
media totale		<b>32,16</b>							

dev tra	<b>58,93</b>
---------	--------------

dev in 1	<b>5854,55</b>
dev in 2	<b>28437,5</b>

5. Della tabella al punto 4, calcolare la retta interpolatrice del fenomeno tramite rappresentazione analitica con il metodo dei minimi quadrati.

Imprese del turismo	Imprese dell'industria
2	15
4	20
10	25
12	40
16	60
<b>44</b>	<b>160</b>

metodo minimi quadrati:

$$\begin{cases} sa + b \sum x_i = \sum y_i \\ a \sum x_i + b \sum x_i^2 = \sum x_i y_i \end{cases} \begin{cases} 5a + 44b = 160 \\ 44a + 520b = 1800 \end{cases} \begin{cases} a = \frac{160 - 44b}{5} \\ 44 * \frac{160 - 44b}{5} + 520b = 1800 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = \frac{160 - 44b}{5} \\ b = \frac{392}{132,2} = 2,95 \end{cases} \begin{cases} a = 6,04 \\ b = 2,95 \end{cases}$$

la retta interpolatrice del fenomeno calcolata col metodo dei minimi quadrati è:

$$Y^* = 6,04 + 2,95x$$

6. Il Coefficiente di correlazione tra le imprese del turismo e le imprese dell'industria

Aziende turismo	Aziende industria	1 $x_i - \mu$	2 $y_i - \mu$	1*2		$(x_i - \mu)^2$	$(y_i - \mu)^2$
2	15	-6,8	-17	115,6		46,24	289
4	20	-4,8	-12	57,6		23,04	144
10	25	1,2	-7	-8,4		1,44	49
12	40	3,2	8	25,6		10,24	64
16	60	7,2	28	201,6		51,84	784
<b>44</b>	<b>160</b>	0	0	<b>392</b>		132,8	1330
Media 8,8	Media 32						

Coefficiente di correlazione=  $392 / (\text{Radice quadrata}(132,8 * 1330)) = 0,93$