

**Università di Cassino**  
**Esercitazioni di Statistica 1 del 19 Marzo 2010**  
**Dott. Mirko Bevilacqua**

**PROVA DI ESONERO DEL 13 DICEMBRE 2007**

**ESERCIZIO N1**

La tabella sotto riporta la distribuzione di 100 imprese per settore di attività economica ed area geografica. Misurare il grado di connessione tra i due caratteri.

Settore Area \	Agricoltura	Industria	Servizi	Totale
<b>Nord</b>	3	8	22	33
<b>Centro</b>	12	11	10	33
<b>Sud + Isole</b>	6	6	22	34
<b>Totale</b>	21	25	54	100

**SOLUZIONE:**

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(n_{ij} - \hat{n}_{ij})^2}{\hat{n}_{ij}} = 12,9$$

$$\phi^2 = \frac{\chi^2}{n} = \frac{12,9}{100} = 0,129$$

**ESERCIZIO N2**

La tabella accanto riporta il consumo di "Acqua" (1 unità = 100.000 metri cubi) e la classe di "Superficie" delle 20 regioni italiane.

Si può affermare che il consumo di acqua dipende in media dalla superficie?

Acqua Superficie \	0-12	12-25	25-100	Totale
<b>Alta</b>	0	2	1	3
<b>Bassa</b>	6	1	4	11
<b>Media</b>	2	1	3	6
<b>Totale</b>	8	4	8	20

**SOLUZIONE:**

$$\eta_{A|S} = \frac{\sigma_{\text{ext}(A)}^2}{\sigma_A^2} = 0,022$$

No, il consumo di acqua non dipende in media dalla superficie.

**ESERCIZIO N3**

Di seguito i valori osservati in 10 campi di grano relativi alle unità di FERTILIZZANTE utilizzato e di RACCOLTO prodotto. Misurare il grado di correlazione tra le due variabili.

<b>Fertilizzante</b>	7	7	7	7	6	6	6	7	6	6
<b>Raccolto</b>	12	9	6	8	8	9	8	8	9	9

**SOLUZIONE:**

$$\rho_{F,R} = \frac{cov(F;R)}{\sigma_F \cdot \sigma_R} = 0$$

**ESERCIZIO N4**

Misurare il grado di correlazione tra le due variabili “Superficie Agricola Utilizzata” (in ettari) ed “Acqua erogata” (1 unità = 100.000 metri cubi) registrate nelle 20 regioni italiane.

	SAU		
Acqua		<b>0-40</b>	<b>40-60</b>
<b>0-25</b>		1	2
<b>25-100</b>		3	5
<b>Totale</b>		<b>4</b>	<b>7</b>
			<b>Totale</b>
			<b>20</b>

**SOLUZIONE:**

$$\rho_{F,R} = \frac{cov(A;S)}{\sigma_A \cdot \sigma_S} = 0,33$$

## PROVA DI ESONERO DEL 17 DICEMBRE 2008

### ESERCIZIO N1

La tabella riassume la distribuzione doppia di frequenza del consumo di acqua in funzione del numero di unità di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) in 20 differenti terreni:

SAU \ Acqua	0-10	10-30	30-50	Totale
0-40	1	2	2	5
40-60	3	5	7	15
Totale	4	7	9	20

Sulla distribuzione marginale del carattere SAU:

- individuare la classe modale;
- calcolare i 3 quartili;
- determinare il valore che lascia alla sua sinistra il 60% della distribuzione;

Sulla distribuzione doppia:

- verificare se il consumo di acqua dipende in media dalla SAU.

### SOLUZIONI:

- Classe Modale: 40-60**
- Primo Quartile: 40**  
**Mediana (Secondo Quartile): 46,7**  
**Terzo Quartile: 53,3**
- 60<sup>esimo</sup> percentile: 49,3**
- Il consumo di acqua è indipendente in media dalla S.A.U.**

$$\eta_{A|S} = \frac{\sigma_{\text{ext}(A)}^2}{\sigma_A^2} = 0,0018$$

### ESERCIZIO N2

La tabella riporta i valori dei caratteri (entrambi espressi in unità standard) pressione atmosferica media (X) e precipitazioni piovose medie (Y) rilevate in 5 località.

Pressione X	Precipitazioni Y
10	10
12	7
16	5
17	5
20	3

Per il carattere Pressione:

- misurare il grado di concentrazione

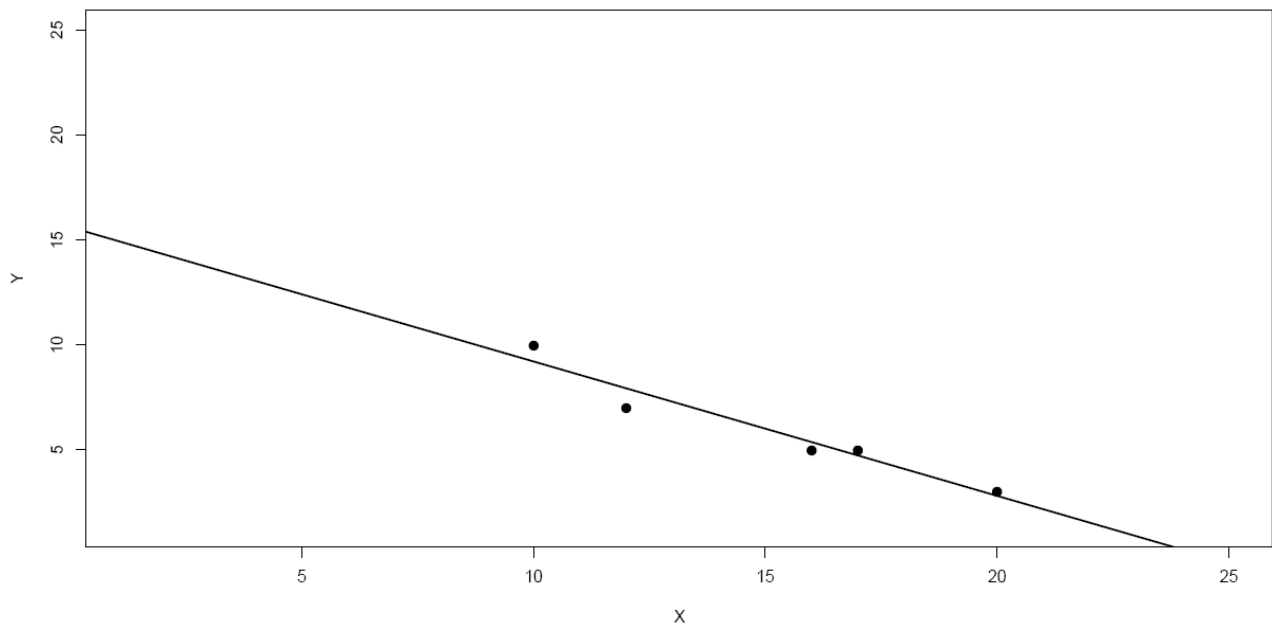
Sulla distribuzione doppia di valori:

- calcolare i coefficienti di regressione
- misurare il grado di bontà dell'adattamento
- calcolare il coefficiente di correlazione
- disegnare la retta di regressione

### SOLUZIONI:

- a) **Grado di concentrazione:** **R=0,16** (bassa concentrazione)
- b) **Coefficienti di regressione:** **a=15,6** (intercetta) ; **b= - 0,6** (coefficiente angolare)
- c) **Grado di bontà dell'adattamento:** **R<sup>2</sup>=0,94** (molto alto: il modello si adatta bene ai dati)
- d) **Coefficiente di correlazione:** 
$$\rho_{x,y} = \frac{COV(x; y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = -0,97$$

- e) **Grafico retta di regressione:**



### **ESERCIZIO N3**

L'indice chi-quadrato:

- può assumere valori positivi e negativi	<input type="checkbox"/> Vero	<input type="checkbox"/> Falso
- è compreso tra -1 ed 1	<input type="checkbox"/> Vero	<input type="checkbox"/> Falso
- si annulla se esiste correlazione lineare tra le variabili	<input type="checkbox"/> Vero	<input type="checkbox"/> Falso
- è un indice che misura la variabilità di una distribuzione	<input type="checkbox"/> Vero	<input type="checkbox"/> Falso

**Nessuna delle affermazioni sopra è vera.**