

Università di Ferrara - Facoltà di Economia – A.A. 2008/2009

Esame di STATISTICA – Compito A

7 Luglio 2009

Esercizio 1

Per studiare l'effetto della marijuana sulle capacità intellettuali di soggetti (senza esperienze precedenti) alcuni ricercatori hanno verificato su un campione di soggetti i cambiamenti nei punteggi ad opportuni test dopo aver fumato della marijuana. I risultati sono presentati nella seguente tabella:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|-----|----|----|----|----|----|---|---|---|-----|----|---|----|---|
| Differenza Punteggi | 5 | -14 | -7 | -3 | -7 | -9 | -6 | 1 | 3 | 7 | -10 | -5 | 3 | -8 | 2 |
|----------------------------|---|-----|----|----|----|----|----|---|---|---|-----|----|---|----|---|

- Costruire la tabella di distribuzione delle frequenze assolute, relative e percentuali. Costruire l'istogramma di frequenze percentuali. Commentare i risultati.
- Calcolare media, mediana, midrange, primo quartile, terzo quartile, media interquartile, range, range interquartile, varianza, deviazione standard e coefficiente di variazione della differenza dei punteggi. Costruire il boxplot e commentare i risultati.
- Verificare al livello di significatività dell'1% che la differenza media dei punteggi sia minore di 0. Commentare il risultato.

Esercizio 2

Un collettivo di 200 lavoratori dipendenti è stato classificato secondo il titolo di studio ed il reddito annuale (in euro) come segue:

| Reddito | Titolo di Studio | |
|----------------------------------|-------------------------|---------------|
| | <i>Diploma</i> | <i>Laurea</i> |
| <i>Reddito fino a 10000</i> | 40 | 15 |
| <i>Reddito superiore a 10000</i> | 45 | 100 |

Si estrae dal collettivo casualmente un lavoratore:

- Calcolare la probabilità che percepisca un reddito annuale fino a 10000 euro.
- Calcolare la probabilità che percepisca un reddito annuale fino a 10000 euro oppure che abbia la laurea.
- Sapendo che il lavoratore estratto è laureato calcolare la probabilità che percepisca un reddito fino a 10000 euro.

Esercizio 3

La seguente tabella di contingenza riporta il numero di occupati (in migliaia) per settore di attività e tipologia di lavoro.

| Settore | Tipologia di lavoro | |
|----------------|----------------------------|----------|
| | Dipendente | Autonomo |
| Agricoltura | 15 | 5 |
| Industria | 35 | 5 |
| Altro | 45 | 35 |

- Calcolare la distribuzione di frequenze percentuali congiunta, trovare la moda di tale distribuzione e commentare il risultato
- Calcolare la distribuzione di frequenze del settore di appartenenza marginali e condizionate alle due tipologie di lavoro, rappresentarle graficamente e commentare il risultato.
- Verificare al livello di significatività del 5% se esiste dipendenza tra la tipologia di lavoro e il settore di appartenenza e commentare il risultato.

Esercizio 4

Descrivere il metodo dei minimi quadrati per la stima della pendenza della retta di regressione. Fare poi un esempio di grafico di dispersione e commentarlo.

Soluzione

Università di Ferrara - Facoltà di Economia – A.A. 2008/2009
Esame di STATISTICA – Compito A
7 Luglio 2009

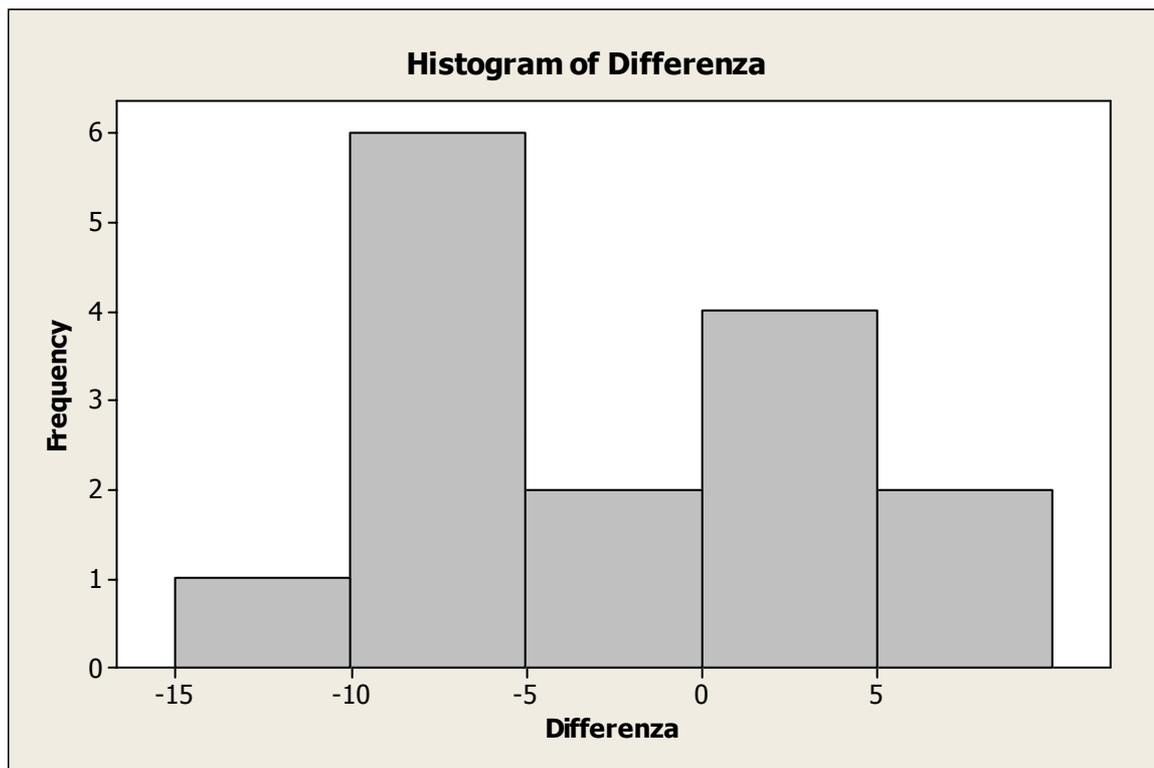
Esercizio 1

Per studiare l'effetto della marijuana sulle capacità intellettuali di soggetti (senza esperienze precedenti) alcuni ricercatori hanno verificato su un campione di soggetti i cambiamenti nei punteggi ad opportuni test dopo aver fumato della marijuana. I risultati sono presentati nella seguente tabella:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|---|-----|----|----|----|----|----|---|---|---|-----|----|---|----|---|
| Differenza Punteggi | 5 | -14 | -7 | -3 | -7 | -9 | -6 | 1 | 3 | 7 | -10 | -5 | 3 | -8 | 2 |
|----------------------------|---|-----|----|----|----|----|----|---|---|---|-----|----|---|----|---|

- a. Costruire la tabella di distribuzione delle frequenze assolute, relative e percentuali. Costruire l'istogramma di frequenze percentuali. Commentare i risultati.

| Diff_Classi | Count | Percent |
|---------------|-------|---------|
| a: (-15, -10] | 2 | 13.33 |
| b: (-10, -5] | 6 | 40.00 |
| c: (-5, 0] | 1 | 6.67 |
| d: (0, 5] | 5 | 33.33 |
| e: (5, 10] | 1 | 6.67 |
| N= | 15 | |

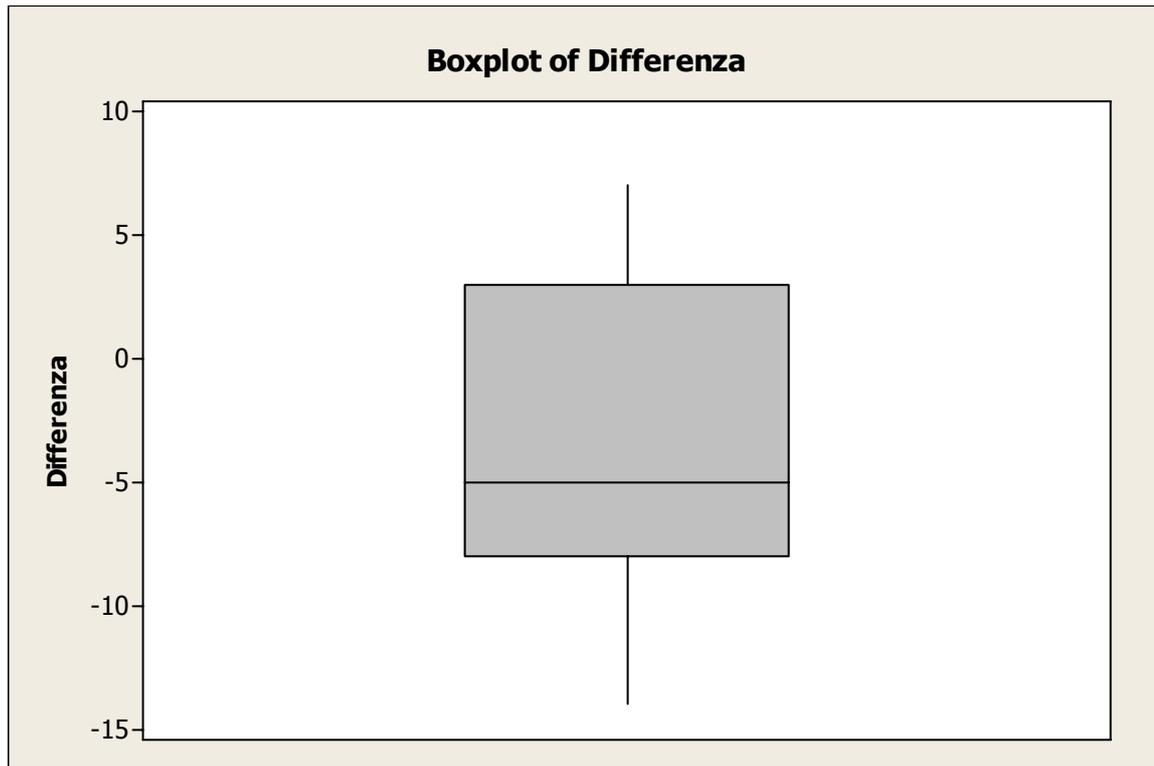


- b. Calcolare media, mediana, midrange, primo quartile, terzo quartile, media interquartile, range, range interquartile, varianza, deviazione standard e coefficiente di variazione del tempo intercorrente dalla prenotazione alla visita. Costruire il boxplot e commentare i risultati.

Descriptive Statistics: Differenza

| Variable | Mean | StDev | Variance | CoefVar | Minimum | Q1 | Median | Q3 |
|------------|-------|-------|----------|---------|---------|-------|--------|------|
| Differenza | -3.20 | 6.28 | 39.46 | -196.30 | -14.00 | -8.00 | -5.00 | 3.00 |

| Variable | Maximum | Range | IQR |
|------------|---------|-------|-------|
| Differenza | 7.00 | 21.00 | 11.00 |



- c. Verificare al livello di significatività dell'1% che la differenza media dei punteggi sia minore di 0. Commentare il risultato.

One-Sample T: Differenza

Test of $\mu = 0$ vs < 0

T(14;0.01) = - 2.624

| Variable | N | Mean | StDev | SE Mean | 99% Upper Bound | T | P |
|------------|----|-------|-------|---------|-----------------------|-------|-------|
| Differenza | 15 | -3.20 | 6.28 | 1.62 | 1.06 | -1.97 | 0.034 |

Esercizio 2

Un collettivo di 200 lavoratori dipendenti è stato classificato secondo il titolo di studio ed il reddito annuale (in euro) come segue:

| Reddito | Titolo di Studio | |
|---------------------------|------------------|--------|
| | Diploma | Laurea |
| Reddito fino a 10000 | 40 | 15 |
| Reddito superiore a 10000 | 45 | 100 |

Si estrae dal collettivo casualmente un lavoratore:

- a. Calcolare la probabilità che percepisca un reddito annuale fino a 10000 euro.

$$P(<10000) = 55/200 = 0.275$$

- b. Calcolare la probabilità che percepisca un reddito annuale fino a 10000 euro oppure che abbia la laurea.

$$P(<10000 \text{ o } \text{Laurea}) = (40+15+100)/200 = 155/200 = 0.775$$

- c. Sapendo che il lavoratore estratto è laureato calcolare la probabilità che percepisca un reddito fino a 10000 euro.

$$P(<10000 \mid \text{Laurea}) = 15/115 = 0.130$$

Esercizio 3

La seguente tabella di contingenza riporta il numero di occupati (in migliaia) per settore di attività e tipologia di lavoro.

| Settore | Tipologia di lavoro | |
|-------------|---------------------|----------|
| | Dipendente | Autonomo |
| Agricoltura | 15 | 5 |
| Industria | 35 | 5 |
| Altro | 45 | 35 |

- a. Calcolare la distribuzione di frequenze percentuali congiunta, trovare la moda di tale distribuzione e commentare il risultato

| Settore | Tipologia di lavoro | | |
|-------------|---------------------|----------|------|
| | Dipendente | Autonomo | |
| Agricoltura | 0.11 | 0.04 | 0.15 |
| Industria | 0.25 | 0.04 | 0.29 |
| Altro | 0.32 | 0.25 | 0.57 |
| | 0.68 | 0.33 | 1.00 |

Moda = (Altro, Dipendente), frequenza = 0.32

- b. Calcolare la distribuzione di frequenze del settore di appartenenza marginali e condizionate alle due tipologie di lavoro, rappresentarle graficamente e commentare il risultato.

| Settore | Tipologia di lavoro | | |
|-------------|---------------------|----------|------|
| | Dipendente | Autonomo | |
| Agricoltura | 0.16 | 0.11 | 0.15 |
| Industria | 0.37 | 0.11 | 0.29 |
| Altro | 0.47 | 0.78 | 0.57 |
| | 1.00 | 1.00 | 1.00 |

Sembra esserci una certa dipendenza tra settore di appartenenza e tipologia di lavoro

- c. Verificare al livello di significatività del 5% se esiste dipendenza tra la tipologia di lavoro e il settore di appartenenza e commentare il risultato.

Chi-Square Test: Dipendente; Autonomo

Expected counts are printed below observed counts

Chi-Square contributions are printed below expected counts

| | Dipendente | Autonomo | Total |
|---|------------|----------|-------|
| 1 | 15 | 5 | 20 |
| | 13.57 | 6.43 | |
| | 0.150 | 0.317 | |

| | | | |
|-------|-------|-------|-----|
| 2 | 35 | 5 | 40 |
| | 27.14 | 12.86 | |
| | 2.274 | 4.802 | |
| 3 | 45 | 35 | 80 |
| | 54.29 | 25.71 | |
| | 1.588 | 3.353 | |
| Total | 95 | 45 | 140 |

Chi-Sq = 12.485; DF = 2; P-Value = 0.002

Chi(2;0.05)= 5.991

Rifiuto H0. C'è dipendenza.