

Esercizio 1

Da un campione casuale di 15 prenotazioni sanitarie presso un centro di salute, sono stati rilevati i seguenti tempi intercorrenti dal momento della prenotazione al momento della visita:

Tempi intercorrenti (in giorni)	7	10	9	18	20	10	15	11	13	8	14	11	21	3	20
---------------------------------	---	----	---	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	---	----

- 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 del tempo intercorrente dalla prenotazione alla visita. Costruire il boxplot e commentare i risultati.
- Verificare al livello di significatività del 5% che il tempo medio intercorrente dalla prenotazione alla visita sia maggiore di 10 giorni e commentare.

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	50	20
Reddito superiore a 10000	40	90

Si estrae dal collettivo casualmente un lavoratore:

- Calcolare la probabilità che percepisca un reddito annuale superiore a 10000 euro.
- Calcolare la probabilità che percepisca un reddito annuale superiore a 10000 euro oppure che abbia il diploma.
- Sapendo che il lavoratore estratto è diplomato 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 area geografica e tipologia di lavoro.

Area	Tipologia di lavoro	
	Dipendente	Autonomo
Centro	30	10
Nord Est	70	10
Nord Ovest	90	70

- Calcolare la distribuzione di frequenze percentuali congiunta, trovare la moda di tale distribuzione e commentare il risultato
- Calcolare la distribuzione di frequenze dell'area 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 area geografica e commentare il risultato.

Esercizio 4

Elencare e illustrare le assunzioni del modello 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

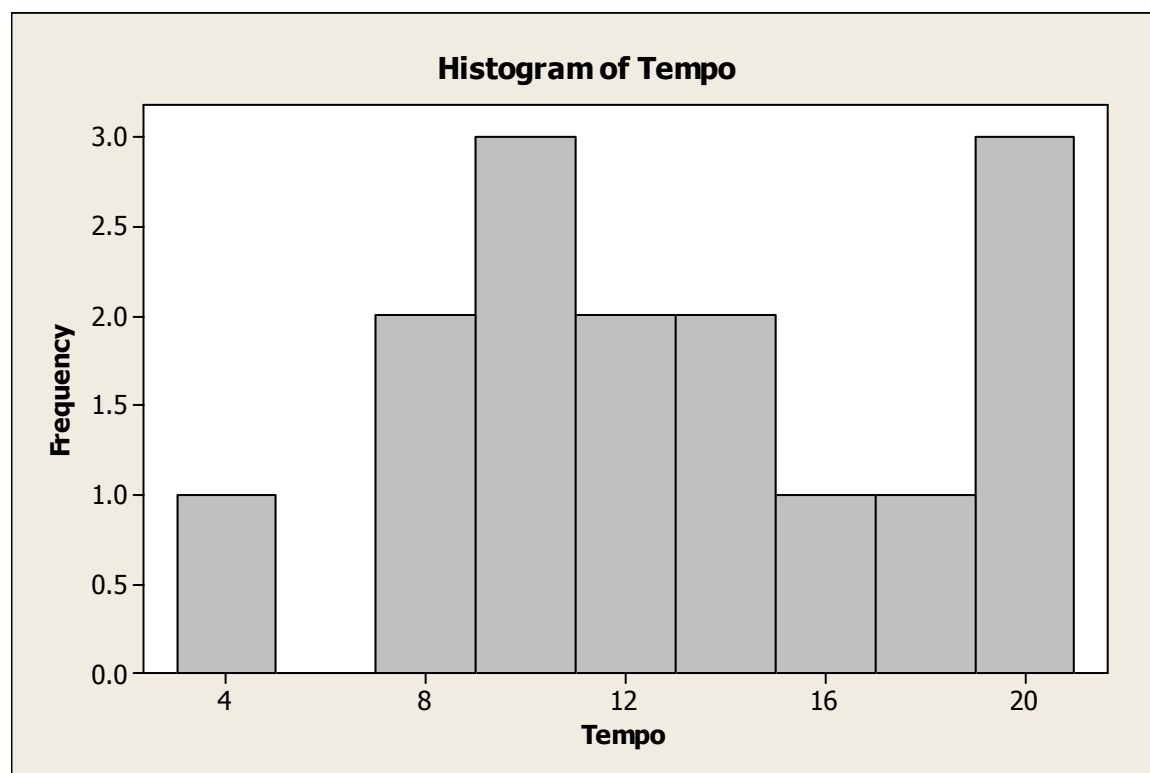
### Esercizio 1

Da un campione casuale di 15 prenotazioni sanitarie presso un centro di salute, sono stati rilevati i seguenti tempi intercorrenti dal momento della prenotazione al momento della visita:

Tempi intercorrenti (in giorni)	7	10	9	18	20	10	15	11	13	8	14	11	21	3	20
---------------------------------	---	----	---	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----	---	----

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

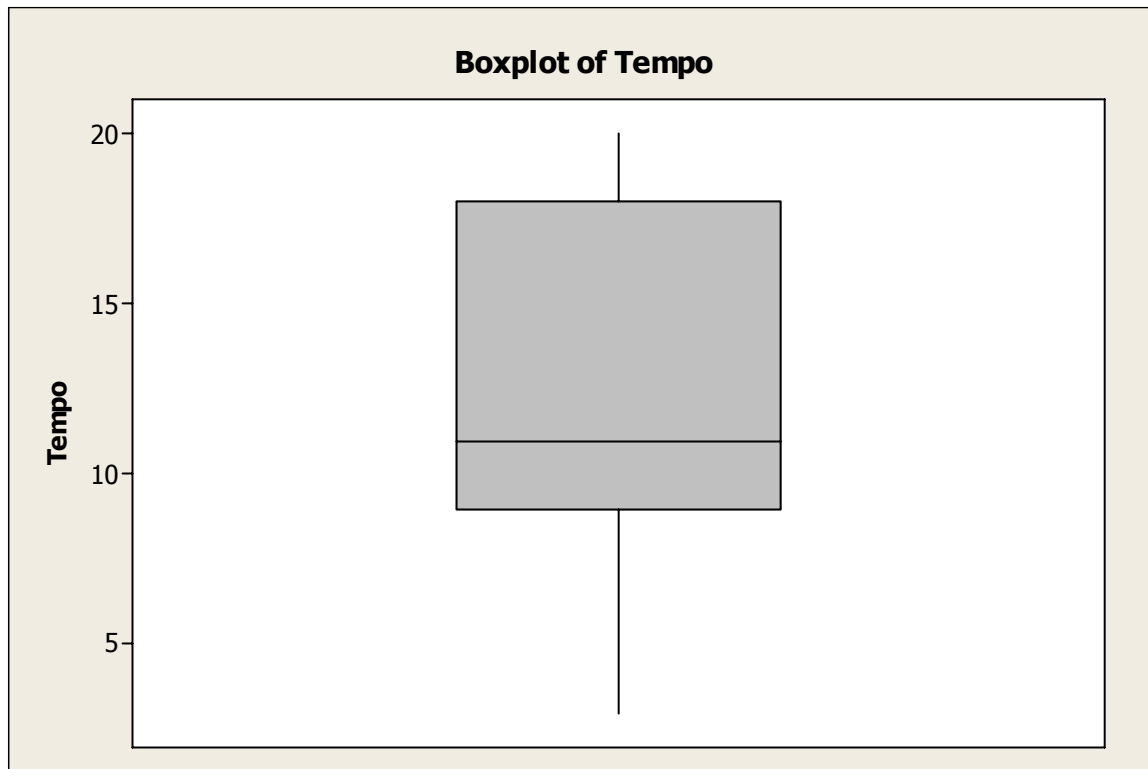
Tempo_Classi	Count	Percent
a: (1,4]	1	6.67
b: (4,8]	2	13.33
c: (8,12]	5	33.33
d: (12,16]	3	20.00
e: (16,20]	4	26.67
N=	15	



- 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.

Variable	Mean	StDev	Variance	CoefVar	Minimum	Q1	Median	Q3
Tempo	12.60	5.19	26.97	41.22	3.00	9.00	11.00	18.00

Variable	Maximum	Range	IQR
Tempo	20.00	17.00	9.00



- c. Verificare al livello di significatività del 5% che il tempo medio intercorrente dalla prenotazione alla visita sia maggiore di 10 giorni e commentare.

Test of  $\mu = 10$  vs  $> 10$

$T(14; 0.05) = 1.761$

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% Lower Bound	T	P
Tempo	15	12.60	5.19	1.34	10.24	1.94	0.036

## 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	50	20
Reddito superiore a 10000	40	90

Si estrae dal collettivo casualmente un lavoratore:

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

$$P(>10000) = 130/200 = 0.65$$

- b. Calcolare la probabilità che percepisca un reddito annuale superiore a 10000 euro oppure che abbia il diploma.

$$P(>10000 \text{ o Diploma}) = (90+40+50)/200 = 180/200 = 0.90$$

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

$$P(>10000 \mid \text{Diploma}) = 50/90 = 0.56$$

### Esercizio 3

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

	<b>Tipologia di lavoro</b>	
<b>Area</b>	Dipendente	Autonomo
Centro	30	10
Nord Est	70	10
Nord Ovest	90	70

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

	<b>Tipologia di lavoro</b>		
<b>Area</b>	Dipendente	Autonomo	
Centro	0.11	0.04	0.15
Nord Est	0.25	0.04	0.29
Nord Ovest	0.32	0.25	0.57
	0.68	0.33	1.00

Moda = (Nord Ovest, Dipendente), frequenza = 0.32

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

	<b>Tipologia di lavoro</b>		
<b>Area</b>	Dipendente	Autonomo	
Centro	0.16	0.11	0.15
Nord Est	0.37	0.11	0.29
Nord Ovest	0.47	0.78	0.57
	1.00	1.00	1.00

Sembra esserci una certa dipendenza tra area e tipologia di lavoro

- c. Verificare al livello di significatività del 5% se esiste dipendenza tra la tipologia di lavoro e area geografica 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	30	10	40
	27.14	12.86	
	0.301	0.635	

2	70	10	80
	54.29	25.71	
	4.549	9.603	
3	90	70	160
	108.57	51.43	
	3.177	6.706	
Total	190	90	280

Chi-Sq = 24.971; DF = 2; P-Value = 0.000

Chi(2;0.05)= 5.991

Rifiuto H0. C'è dipendenza.