

Elementi di Matematica e di Statistica

Approfondimenti di Statistica Descrittiva: Percentili e Analisi Grafica

Docente: Riccardo Ievoli
`riccardo.ievoli@unife.it`

Corso di Laurea in Biotecnologie
a.a 2025-2026

17/10/2025

Outline

1 Quartili e Percentili

2 Analisi Grafica

Quantili e Percentili

Il Concetto di Quartile

I quartili sono **misure di posizione** che permettono di suddividere una distribuzione in quattro parti uguali

- Il Primo Quartile è quel valore che separa il primo quarto delle osservazioni dai restanti tre quarti
- Il Secondo Quartile è la **Mediana**
- Il Terzo Quartile è quel valore che separa i primi tre quarti delle osservazioni dal restante quarto
- Il Quarto Quartile è in corrispondenza del **Massimo** della distribuzione

Quartili e Percentili

I Percentili

Dopo i quartili, i **decili** suddividono la distribuzione in 10 parti uguali. Allo stesso modo, i **percentili** suddividono la distribuzione in 100 parti uguali:

- Il primo quartile è il 25° percentile
- Il secondo quartile (Mediana) è il 50° percentile
- Il terzo quartile è il 75° percentile

Generalizzazione dei quartili, *decili* e percentili: **quantili**.

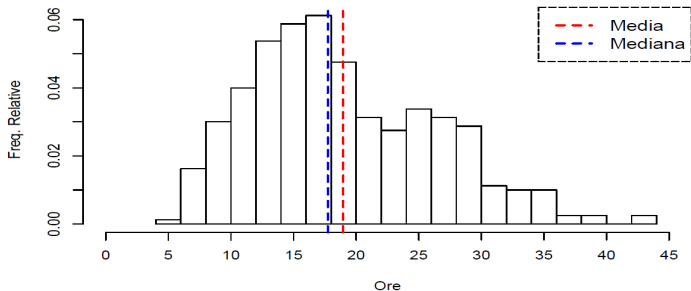
Esempio formule **primo e terzo quartile**, con n dispari:

- Si **ordina** la distribuzione (come per la mediana).
- Posizione primo quartile: $\frac{n+1}{4} = (n+1) \cdot 25\%$
- Posizione terzo quartile: $(n+1) \cdot \frac{3}{4} = (n+1) \cdot 75\%$

Analisi Grafica

Variabili quantitative: L'Istogramma

Esempio: Ore di lavoro settimanali di 400 dipendenti.

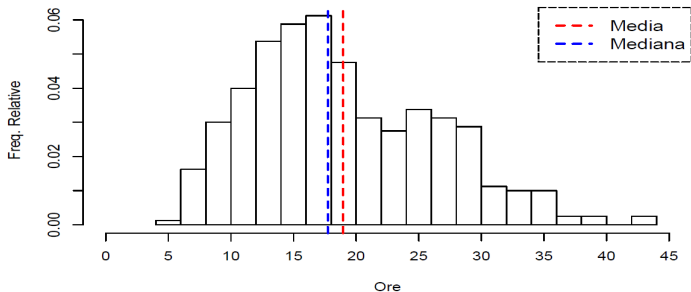


- Divisione in classi da 2 ore ciascuna
- Asse y: frequenze relative (o eventualmente assolute)
- La somma delle aree dei rettangoli è pari a 1 (oppure ad n)

Analisi Grafica

Variabili quantitative: L'Istogramma (2)

Esempio: Ore di lavoro settimanali di 400 dipendenti.



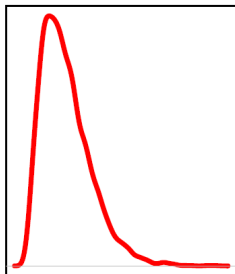
- Questo è un esempio di **asimmetria**
- La distribuzione ha una coda a destra

Analisi Grafica

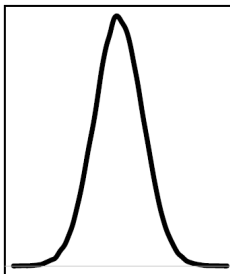
Simmetria e Asimmetria

- Grafico di densità: generalizzazione dell'istogramma
- Tre diverse situazioni

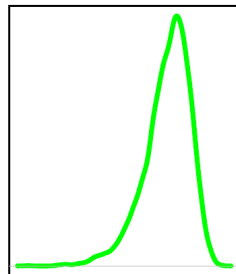
Asimmetria a destra



Simmetria



Asimmetria a sinistra



Analisi Grafica

Simmetria e Asimmetria (2)

Si può valutare abbastanza agevolmente la simmetria di una distribuzione (caso particolare: nel mondo reale c'è sempre un po' di asimmetria):

- La media aritmetica coincide con la mediana
- $\sum_i (x_i - \bar{x})^3 = 0$
- La distanza tra mediana e primo quartile è uguale a quella tra la mediana e il terzo quartile

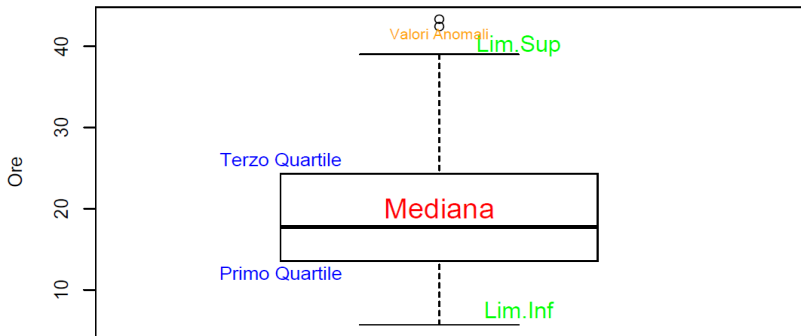
Indice di Asimmetria

$$\alpha = \frac{\bar{x} - Med(x)}{v(x)}$$

Analisi Grafica

Il Boxplot

Esempio: ore di lavoro settimanali di 400 dipendenti

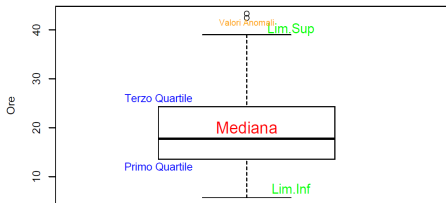


Limiti: si costruiscono a partire dai quartili e dalla differenza interquartile. Servono per l'individuazione di valori anomali (*outliers*)

Analisi Grafica

Il Boxplot (2)

Esempio: ore di lavoro settimanali di 400 dipendenti



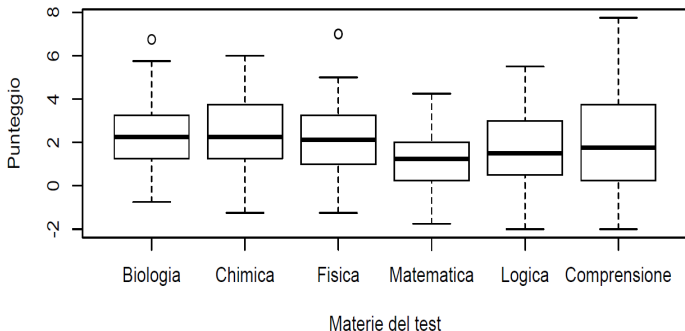
- Limiti: si costruiscono solitamente a partire dai quartili e dalla differenza interquartile.

$$Me \pm 1,5 \cdot IQR$$

Analisi Grafica

Il Boxplot e l'analisi multivariata

- Obiettivo: scomporre la complessità di un fenomeno
- Esempio: punteggio Test di ingresso (6 materie)

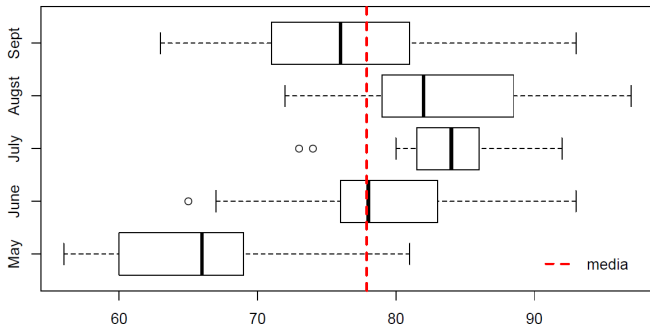


Sono statisticamente diverse? Boxplot \Rightarrow Test di Ipotesi

Analisi Grafica

Il Boxplot e l'analisi multivariata (2)

- Obiettivo: confrontare più sotto-campioni o sotto-popolazioni
- Esempio: temperature estive di New York (1973) in °F



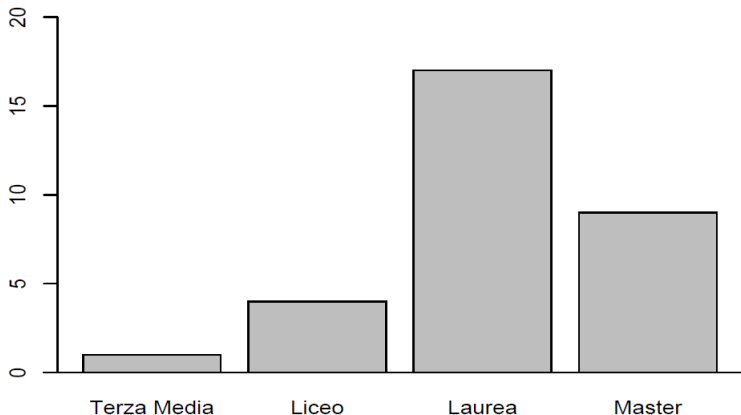
Variabile **qualitativa**: Mese. Variabile **quantitativa**: Temperatura
Interazione tra le due variabili \Rightarrow Cosa si evidenzia?

Analisi Grafica

Il Diagramma a Barre

Si utilizza nel caso di variabili qualitative

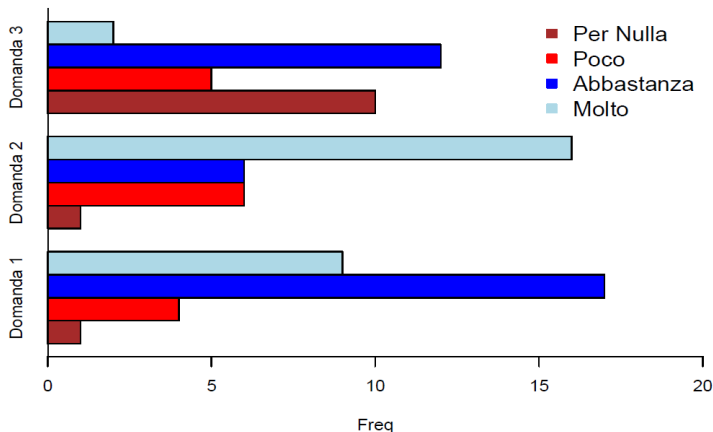
Esempio: Titolo di studio (quattro possibili modalità)



Analisi Grafica

Il Diagramma a Barre o Barplot

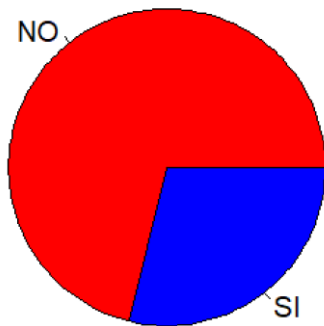
- Confronto tra domande con le stesse modalità di risposta
- Esempio: Questionario sulla **soddisfazione** degli utenti.



Analisi Grafica

Il Diagramma a Torta

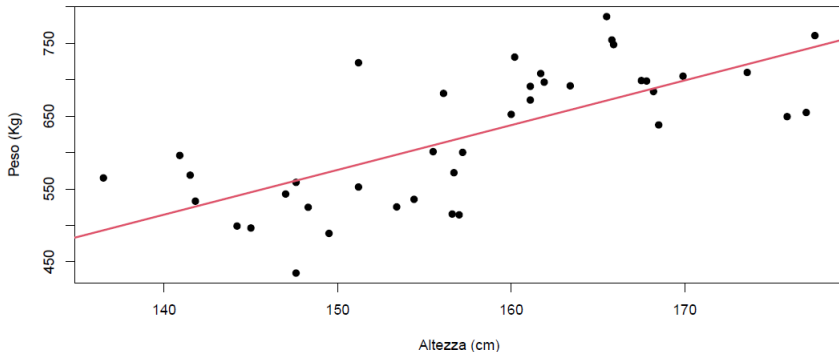
- Esempio: Utilizzo o meno di un certo servizio



Analisi Grafica

Lo Scatterplot

Si veda la lezione sulla **correlazione**



Riassunto: cosa abbiamo imparato oggi?

- 1 Quartili, percentili e quantili
- 2 Istogramma e Asimmetria di una distribuzione
- 3 Il Boxplot
- 4 Diagramma a barre (e a torta)

Materiale Supplementare

Esercizi per casa

Si dispone dei seguenti dati riguardanti $n = 15$ pazienti

Genere	Pressione Sistolica (mmHg)
M	153
F	157
F	117
F	169
M	112
M	167
M	165
F	122
M	117
F	124
F	124
M	169
F	132
M	129
F	148

Calcolare:

- Media aritmetica (generale) Pressione Sistolica; media per M e F
- Mediana (generale), Primo e Terzo quartile Q_1, Q_3 (generali)
- Differenza Interquartile $Q_3 - Q_1$ (generale)

Materiale Supplementare

Esercizi per casa

Si dispone dei seguenti dati riguardanti $n = 15$ pazienti

Genere	Pressione Sistolica (mmHg)
M	153
F	157
F	117
F	169
M	112
M	167
M	165
F	122
M	117
F	124
F	124
M	169
F	132
M	129
F	148

Calcolare:

- Varianza, Deviazione Standard, Coefficiente di Variazione generali
- Varianza, Deviazione Standard, Coefficiente di Variazione per M e F
- Range generale, Range per M e per F

Materiale Supplementare

Esercizi per casa

Si dispone dei seguenti dati riguardanti $n = 15$ pazienti

Genere	Pressione Sistolica (mmHg)
M	153
F	157
F	117
F	169
M	112
M	167
M	165
F	122
M	117
F	124
F	124
M	169
F	132
M	129
F	148

Calcolare:

- Coefficiente Asimmetria generale
- Coefficiente Asimmetria per M
- Coefficiente Asimmetria per F