

# Elementi di Matematica e di Statistica

## Approfondimenti di Statistica Descrittiva: Percentili e Analisi Grafica

Docente: Riccardo Ievoli  
[riccardo.ievoli@unife.it](mailto: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**.

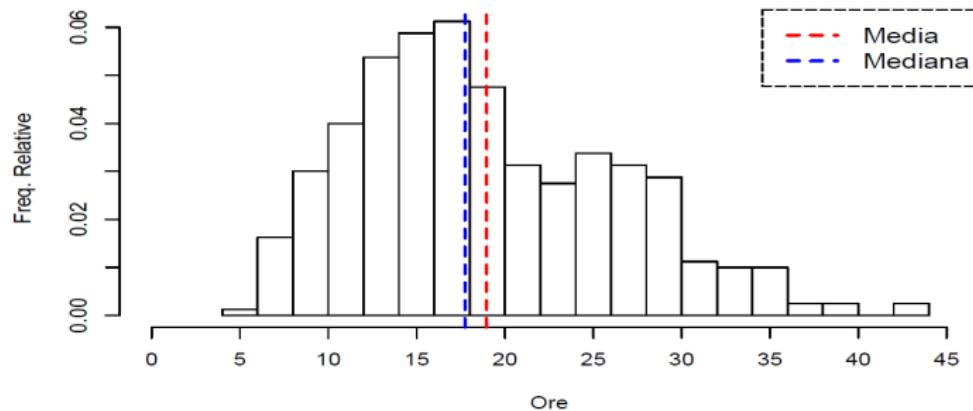
Esempio formule **primo e terzo quartile**, con n dispari:

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

# Analisi Grafica

## Variabili quantitative: L'Istogramma

Esempio: Ore di lavoro settimanali di 400 dipendenti.

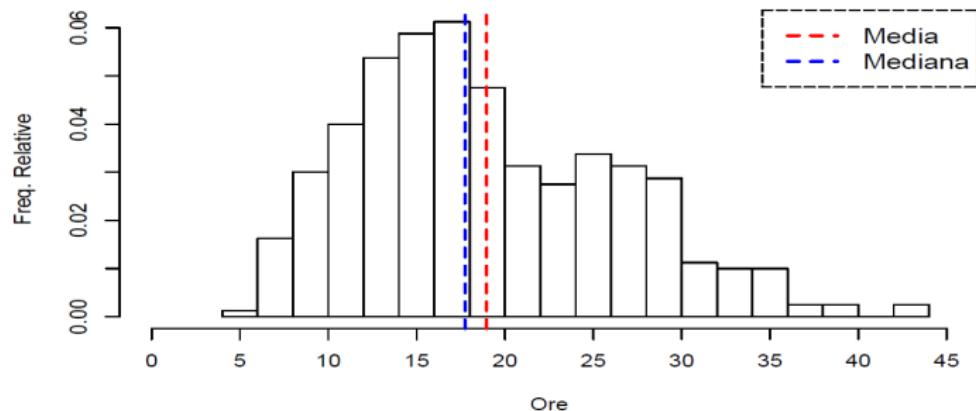


- Divisione in classi da 2 ore ciascuna
- Asse y: frequenze relative (o eventualmente assolute)
- La somma delle aree dei rettangoli è pari a 1 (oppure ad n)

# Analisi Grafica

## Variabili quantitative: L'Istogramma (2)

Esempio: Ore di lavoro settimanali di 400 dipendenti.



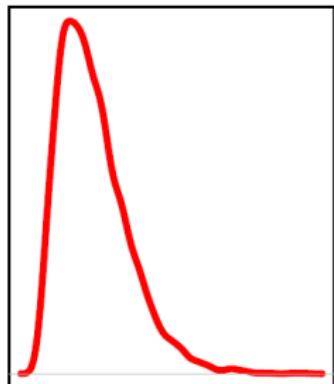
- Questo è un esempio di **asimmetria**
- La distribuzione ha una coda a destra

# Analisi Grafica

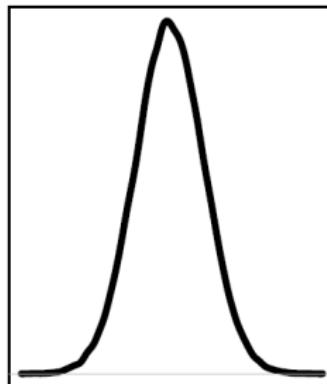
## Simmetria e Asimmetria

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

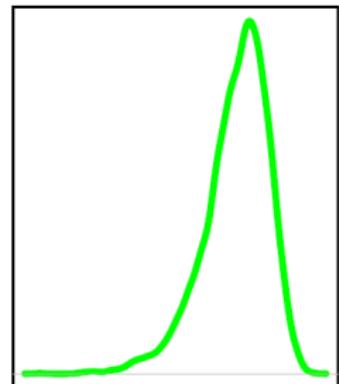
Asimmetria a destra



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

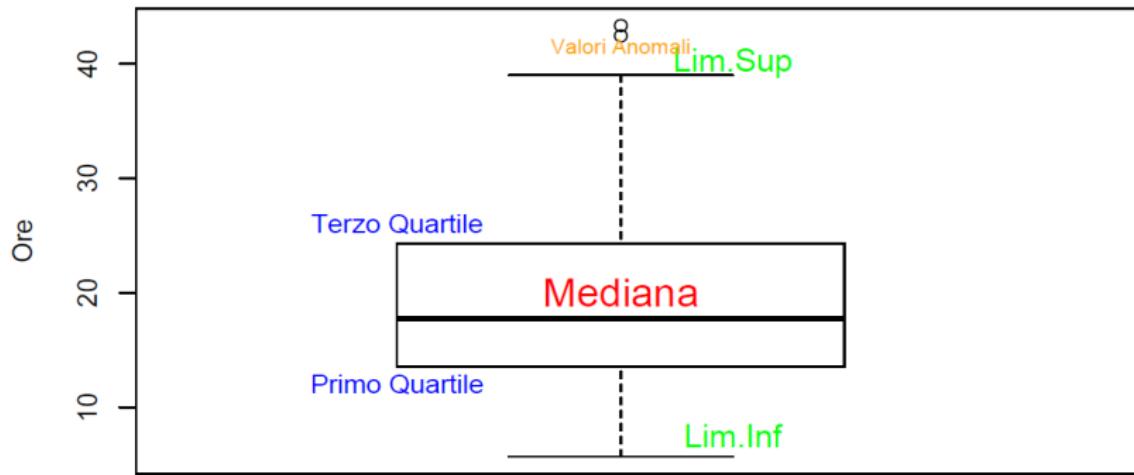
### Indice di Asimmetria

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

# Analisi Grafica

## Il Boxplot

Esempio: ore di lavoro settimanali di 400 dipendenti

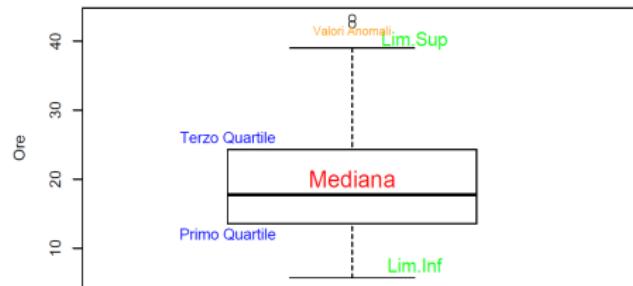


Limiti: si costruiscono a partire dai quartili e dalla differenza interquartile.  
Servono per l'individuazione di valori anomali (*outliers*)

# Analisi Grafica

## Il Boxplot (2)

Esempio: ore di lavoro settimanali di 400 dipendenti



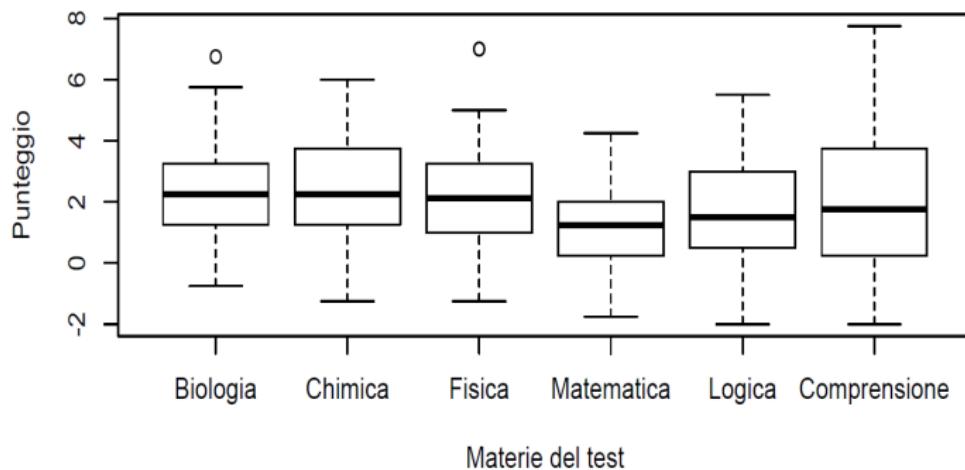
- Limiti: si costruiscono solitamente a partire dai quartili e dalla differenza interquartile.

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

# Analisi Grafica

## Il Boxplot e l'analisi multivariata

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

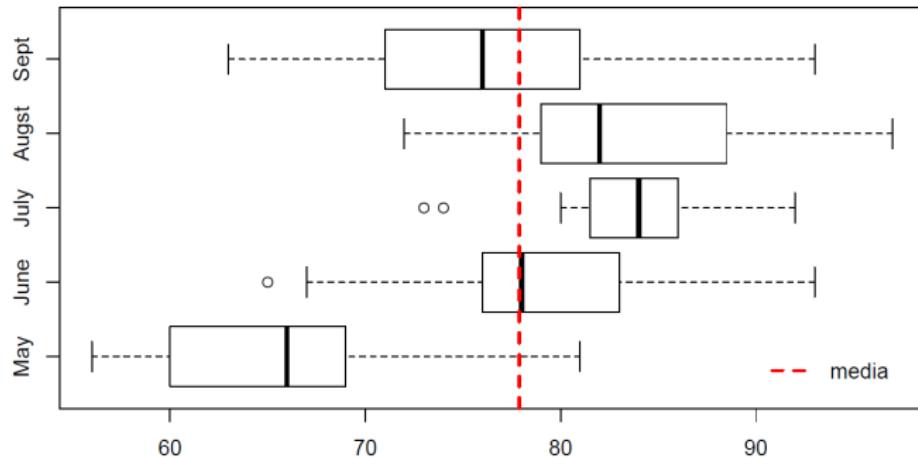


Sono statisticamente diverse? Boxplot  $\Rightarrow$  Test di Ipotesi

# 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



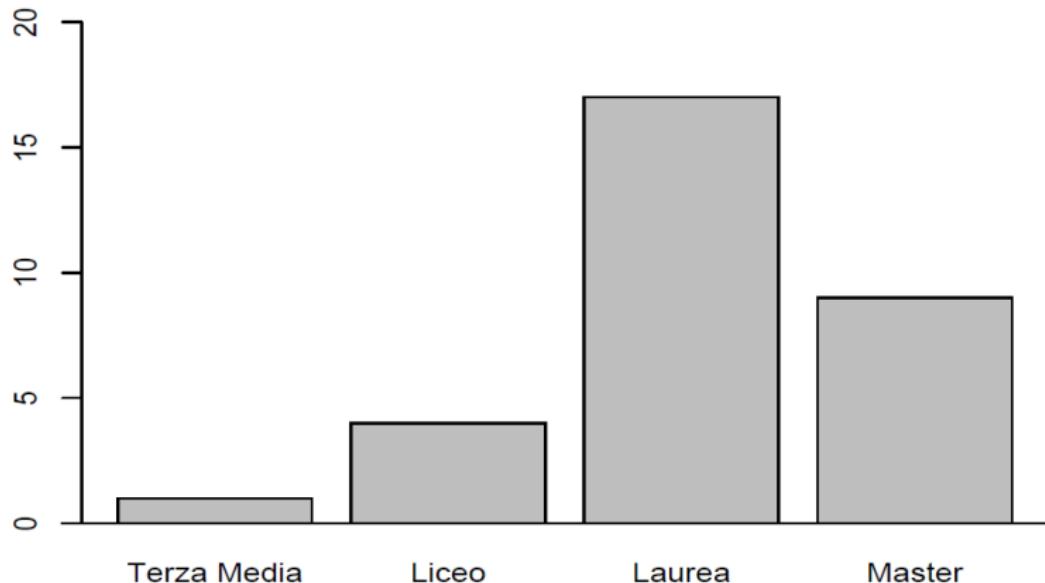
Variabile **qualitativa**: Mese. Variabile **quantitativa**: Temperatura  
Interazione tra le due variabili ⇒ Cosa si evidenzia?

# Analisi Grafica

## Il Diagramma a Barre

Si utilizza nel caso di variabili qualitative

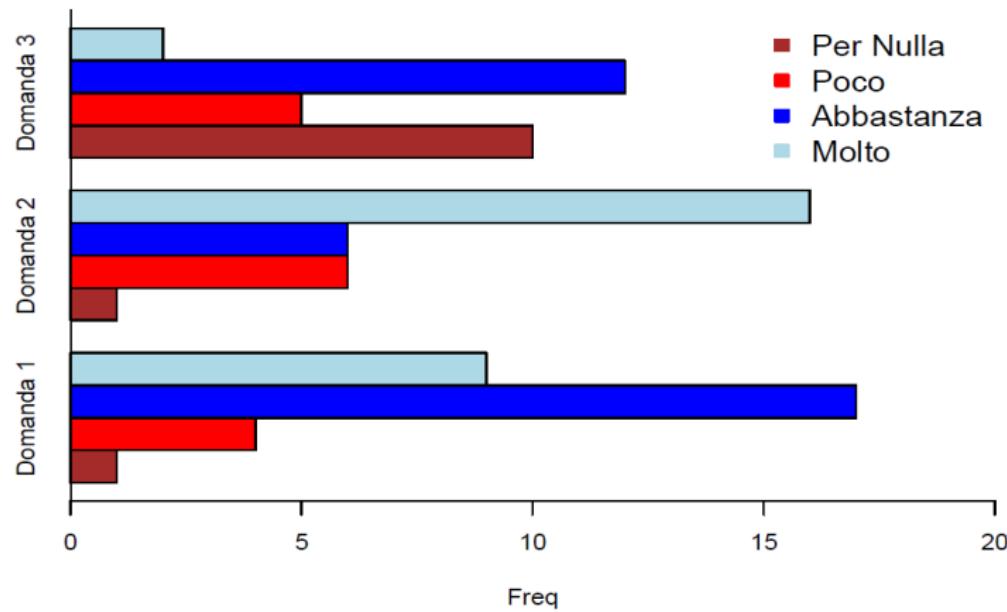
Esempio: Titolo di studio (quattro possibili modalità)



# 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

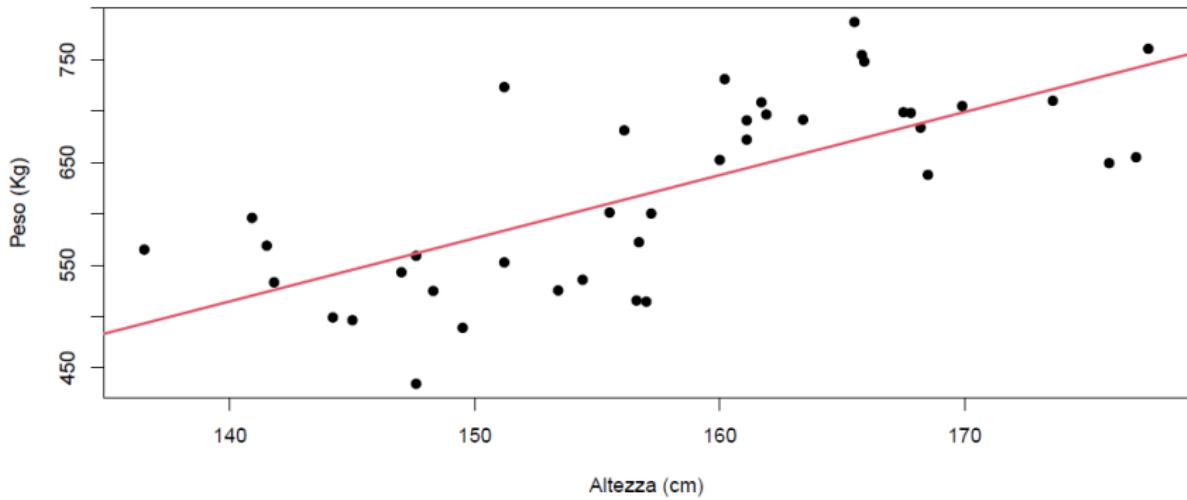
- Esempio: Utilizzo o meno di un certo servizio



# Analisi Grafica

## Lo Scatterplot

Si veda la lezione sulla **correlazione**



# Riassunto: cosa abbiamo imparato oggi?

- ① Quartili, percentili e quantili
- ② Iistogramma 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  $Q_1, Q_3$  (general)
- 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