

# Modulo Didattico 1: Il concetto di Misura

## Test per le organizzazioni

Ottavia M. Epifania  
[ottavia.epifania@unipd.it](mailto:ottavia.epifania@unipd.it)

Margherita Calderan  
[margherita.calderan@unipd.it](mailto:margherita.calderan@unipd.it)

Università di Padova

## 1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

6 L'ambiente

7 Programmazione entry level

## 1 Il corso

- Orari
- Argomenti

## 2 Introduzione

## 3 RStudio

## 4 Operatori

## 5 Oggetti

## 6 L'ambiente

Orari

## Lezioni: (METTIAMO I NOSTRI ORARI REALI)

- Martedì: 10:30-12:30 (orario reale: 10:30 - 12:00)
  - Giovedì: 13:00-15:00 (orario reale: 13:30 - 15:00)
  - Venerdì: 10:30-12:30 (orario reale: 10:30 - 12:00)

Ricevimento: su appuntamento, prevalentemente online

ottavia.epifania@unipd.it  
margherit.calderan@unipd.it

## 1 Il corso

- Orari
- Argomenti

## 2 Introduzione

## 3 RStudio

## 4 Operatori

## 5 Oggetti

## 6 L'ambiente

## Argomenti

Metterei una slide dove spieghiamo a grandi linee cosa vogliamo fare

Ti lascio le slide seguenti perché magari ti sono utili per la parte di R (o anche solo per vedere come suo io quarto per il pdf.)

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

6 L'ambiente

7 Programmazione entry level

1 Il corso

2 Introduzione

- Evoluzione e storia di R
- Caratteristiche di R

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

6 L'ambiente

7 Programmazione entry level

Evoluzione e storia di R

- Discende da S e S+
  - Parte del progetto GNU
  - Software libero sotto licenza GNU GPL
  - Open Source
  - <https://www.r-project.org/COPYING>

1 Il corso

2 Introduzione

- Evoluzione e storia di R
- Caratteristiche di R

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

6 L'ambiente

7 Programmazione entry level

## Caratteristiche di R

## Pros

Linguaggio object-oriented

Più dimestichezza nell'analisi dei dati, più conoscenza del dato, modelli più complessi

Permette di addentrarsi sempre di più nei linguaggi di programmazione

## Cons

Difficile da imparare (all'inizio)

Non è intuitivo (all'inizio) → se non si ha già una vaga idea di dove partire non si riesce a fare nulla

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

6 L'ambiente

7 Programmazione entry level

ToL - master - RStudio

File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help

File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help

toTemiModelli.R toTempi.qmd dataPrep.R

Source on Save Run Source

```
1 # DATA PREPARATION TOL
2 # OTTAVIA, MAGGIO 2023
3 #
4 rm(list = ls())
5 library(lubridate)
6 library(dplyr)
7
8 setwd("H:/shortcut-targets-by-id/1740KGGGXve6z7MtNn00cT3W23DXIimV")
9
10 name.data.43 = paste0("Adapt01_43/", # do not change
11   "to143_2023_05_08.csv") # change according t
12 name.data.52 = paste0("Adapt01_52/", # do not change
13   "to152_2023_05_08.csv") # change according t
14 name.data.45 = paste0("Adapt01_45/", # do not change
15   "to145_2023_05_08.csv") # change according t
16 name.env = ls()
17 name.env = name.env[grep1("name.data", name.env)]
18
19 for (i in 1:length(name.env)) {
20   assign(gsub("name.", "", name.env[i]),
21         read.csv(get(name.env[i]), header = T, sep = ","))
22 }
23
1984 total_time
```

Environment History Connections Tutorial

Global Environment

| total_time43 | 378 obs. of 29 variables |
|--------------|--------------------------|
| total_time45 | 166 obs. of 44 variables |
| total_time52 | 412 obs. of 36 variables |
| wide.acc     | 412 obs. of 28 variables |

Values

| alleged.trials | num [1:3] 20 35 27  |
|----------------|---|
| i              | 12L   |
| name_desc      | chr [1:3] "sbj_char43" "sbj_char45" "sbj_char52"                                  |
| name.data.43   | "Adapt01_43/to143_2023_05_08.csv"   |
| name.data.45   | "Adapt01_45/to145_2023_05_08.csv"   |
| name.data.52   | "Adapt01_52/to152_2023_05_08.csv"   |
| name.env       | chr [1:3] "data.43" "data.45" "data.52"   |
| names.print    | chr [1:12] "accuracy43" "accuracy45" "accuracy52" "execution43" "execution45" ... |

Files Plots Packages Help Git Viewer Presentation

Zoom Export

ggplot(all.data, aes(x = n\_moves, y = as.numeric(preplanning))) + geom\_point()

warning message:  
Removed 8 rows containing missing values (geom\_point).

900  
800  
700  
600  
500  
400  
300  
200  
100  
0

n\_moves

# console vs. script

## Console

I comandi nella console vengono eseguiti e non salvati

Per eseguire il comando → Invio

L'output è immediato ed appare nella console

# console vs. script

## Console

I comandi nella console vengono eseguiti e non salvati

Per eseguire il comando → Invio

L'output è immediato ed appare nella console

## Script

è possibile salvare gli script con tutti i comandi salvati

Per eseguire il comando → Ctrl + Invio (cmd + Enter)

L'output è restituito nella console

Per passare alla console → ctrl + 2

Per passare allo script → ctr + 1

- 1 Il corso
- 2 Introduzione
- 3 RStudio
- 4 Operatori
- 5 Oggetti
- 6 L'ambiente
- 7 Programmazione entry level

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

- Matematici
- Insiemistici
- Tavole di verità
- Funzioni matematiche di base

5 Oggetti

Matematici

| Simbolo  | Significato     |
|----------|-----------------|
| +        | Addizione       |
| -        | Sottrazione     |
| *        | Moltiplicazione |
| /        | Divisione       |
| $\wedge$ | Potenza         |

## Esempio:

$$(((4 * 2) - 7) + 2)^3$$

Matematici

| Simbolo  | Significato     |
|----------|-----------------|
| +        | Addizione       |
| -        | Sottrazione     |
| *        | Moltiplicazione |
| /        | Divisione       |
| $\wedge$ | Potenza         |

## Esempio:

$$(((4 * 2) - 7) + 2)^3$$

[1] 27

| Simbolo | Significato       |
|---------|-------------------|
| <       | Minore            |
| >       | Maggiore          |
| <=      | Minore o uguale   |
| >=      | Maggiore o uguale |
| ==      | Uguale            |
| !=      | Diverso           |

## Esempio:

(10 / 2) > 3

[1] TRUE

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

- Matematici
- Insiemistici
- Tavole di verità
- Funzioni matematiche di base

5 Oggetti

| Simbolo | Significato                  |
|---------|------------------------------|
| &       | AND (congiunzione $\wedge$ ) |
| !       | NOT (negazione $\neg$ )      |
|         | OR (Disgiunzione $\vee$ )    |

## Esempio:

(2 > 3) & (5 < 10)

| Simbolo | Significato                  |
|---------|------------------------------|
| &       | AND (congiunzione $\wedge$ ) |
| !       | NOT (negazione $\neg$ )      |
|         | OR (Disgiunzione $\vee$ )    |

## Esempio:

(2 > 3) & (5 < 10)

[1] FALSE

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

- Matematici
- Insiemistici
- Tavole di verità
- Funzioni matematiche di base

5 Oggetti

## Tavole di verità

Table 4: Tavole di verità

(a) Congiunzione

| $a$ | $b$ | $a \wedge b$ |
|-----|-----|--------------|
| V   | V   | V            |
| V   | F   | F            |
| F   | V   | F            |
| F   | F   | F            |

(b) Disgiunzione

| $a$ | $b$ | $a \vee b$ |
|-----|-----|------------|
| V   | V   | V          |
| V   | F   | V          |
| F   | V   | V          |
| F   | F   | F          |

(c) Negazione

| $a$ | $\neg a$ |
|-----|----------|
| V   | F        |
| F   | V        |

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

- Matematici
- Insiemistici
- Tavole di verità
- Funzioni matematiche di base

5 Oggetti

## Funzioni matematiche di base

| Funzione     | Significato              |
|--------------|--------------------------|
| log()        | Logaritmo naturale       |
| exp()        | Esponenziale             |
| abs()        | Valore assoluto          |
| sqrt()       | Radice quadrata          |
| round()      | Arrotondamento           |
| mean()       | Media                    |
| min(), max() | Minimo, Massimo          |
| sd(), var()  | Deviazione st., Varianza |
| sum()        | Somma                    |

**Esempio:**

```
abs(round(-1 * (10 / 3), 2))
```

```
[1] 3.33
```

- 1 Il corso
- 2 Introduzione
- 3 RStudio
- 4 Operatori
- 5 Oggetti
- 6 L'ambiente
- 7 Programmazione entry level

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

- Variabili, costanti, assegnazione in R
- Matrici
- Indicizzare e selezionare
- Dataframe
- Liste

Variabili, costanti, assegnazione in R

## Assegnazione e concatenazione

- Assegnazione: <- oppure =
- Concatenazione: c() serve per creare vettori di valori

`c(1, 2, 25, 10)`

`[1] 1 2 25 10`

Variabili, costanti, assegnazione in R

## Assegnazione e concatenazione

- Assegnazione: <- oppure =
- Concatenazione: c() serve per creare vettori di valori

`c(1, 2, 25, 10)`

`[1] 1 2 25 10`

- Esempi di variabili: A, a, Giorgio, X3
- Costanti:
  - pi (3.14...)
  - TRUE, FALSE

## Variabili, costanti, assegnazione in R

```
A <- 12  
a = 6  
(A / a > 0) != TRUE
```

[1] FALSE

## Variabili, costanti, assegnazione in R

```
A <- 12
a = 6
(A / a > 0) != TRUE
```

```
[1] FALSE
```

```
A <- 12.8 # variabile numerica
nome <- "giorgio" # variabile character
b1 <- c(12, 0.3, 5, 778.3) # vettore numerico
Nomi3 <- c("giorgio", "ugo", "anna") # vettore character
```

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

- Variabili, costanti, assegnazione in R
- Matrici
- Indicizzare e selezionare
- Dataframe
- Liste

Sono dei vettori concatenati di dimensione  $r$  (righe)  $\times c$  (colonne)

```
matrix(data, nrow, ncol, byrow = FALSE)
```

Sono dei vettori concatenati di dimensione  $r$  (righe)  $\times c$  (colonne)

```
matrix(data, nrow, ncol, byrow = FALSE)
```

## Creazione matrice:

```
A <- c(1, 8, 5, 0)
```

```
M <- matrix(A, 2, 2)
```

```
M
```

```
[,1] [,2]
```

```
[1,] 1 5
```

```
[2,] 8 0
```

Sono dei vettori concatenati di dimensione  $r$  (righe)  $\times c$  (colonne)

```
matrix(data, nrow, ncol, byrow = FALSE)
```

## Creazione matrice:

```
A <- c(1, 8, 5, 0)
```

```
M <- matrix(A, 2, 2)
```

```
M
```

```
[,1] [,2]
```

```
[1,] 1 5
```

```
[2,] 8 0
```

```
?matrix # Accede alla documentazione della funzione
```

# Esercizio

- Scaricare il file LaboratorioRmod1\_Esercizi.pdf dalla piattaforma Moodle del corso
- Il file contiene la traccia degli esercizi

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

- Variabili, costanti, assegnazione in R
- Matrici
- Indicizzare e selezionare
- Dataframe
- Liste

## Indicizzare e selezionare

## Indicizzare e selezionare

```
vettore[i],      matrice[r, c]
```

[i]: l'indice (la posizione) dell'oggetto che si vuole selezionare

[r, c]: riga, colonna (restituisce la cella specifica della matrice)

```
peso = c(3.3, 4, 5, 6.4, 3.5, 4.2)  matrice[1,]  
peso[3]                                [1] 3.3 5.0 3.5  
[1] 5                                    matrice[, 2]  
matrice = matrix(peso, nrow = 2)        [1] 5.0 6.4  
matrice  
      [,1] [,2] [,3]                    matrice[2,2]  
[1,]  3.3  5.0  3.5                  [1] 6.4  
[2,]  4.0  6.4  4.2
```

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

- Variabili, costanti, assegnazione in R
- Matrici
- Indicizzare e selezionare
- Dataframe
- Liste

## Dataframe

```
data.frame(. . .)
```

Una matrice con  $r$  righe e  $c$  colonne

Può contenere variabili di tipo diverso

```
seso = c(rep(c("M","F"), length=length(peso)))
data = data.frame(peso, sesso)
data
```

|   | peso | sesso |
|---|------|-------|
| 1 | 3.3  | M     |
| 2 | 4.0  | F     |
| 3 | 5.0  | M     |
| 4 | 6.4  | F     |
| 5 | 3.5  | M     |
| 6 | 4.2  | F     |

**Dataframe**

```
data[r, c], data$nome_variabile
```

## Dataframe

```
data[r, c], data$nome_variabile
```

```
data
```

|   | peso | sesso |
|---|------|-------|
| 1 | 3.3  | M     |
| 2 | 4.0  | F     |
| 3 | 5.0  | M     |
| 4 | 6.4  | F     |
| 5 | 3.5  | M     |
| 6 | 4.2  | F     |

```
data[2, 1]
```

```
[1] 4
```

```
data$peso
```

```
[1] 3.3 4.0 5.0 6.4 3.5 4.2
```

```
data$peso[2]
```

```
[1] 4
```

1 Il corso

2 Introduzione

3 RStudio

4 Operatori

5 Oggetti

- Variabili, costanti, assegnazione in R
- Matrici
- Indicizzare e selezionare
- Dataframe
- Liste

```
list(name1 = obj1, name2 = obj2, name3 = obj3, . . .)
```

Permette di creare liste di oggetti diversi (matrici, vettori, variabili) di diverso tipo (numeric, character, integer)

```
list(name1 = obj1, name2 = obj2, name3 = obj3, . . .)
```

Permette di creare liste di oggetti diversi (matrici, vettori, variabili) di diverso tipo (numeric, character, integer)

```
A <- c(1,8,5,0)
M <- matrix(A, 2, 2)
Nomi3 <- c("giorgio", "ugo", "anna")
LV <- c(TRUE, FALSE, TRUE, TRUE)
OgLista <- list(a = A, Mat = M, nomi = Nomi3, X = LV)
str(OgLista)
```

List of 4

```
$ a    : num [1:4] 1 8 5 0
$ Mat  : num [1:2, 1:2] 1 8 5 0
$ nomi: chr [1:3] "giorgio" "ugo" "anna"
$ X    : logi [1:4] TRUE FALSE TRUE TRUE
```

```
lista[[i]], lista$nome_oggetto
```

[[i]]: indice dell'oggetto all'interno della lista a cui si vuole accedere

```
OgLista[[2]]
```

```
 [,1] [,2]  
[1,]    1    5  
[2,]    8    0
```

```
$nome_oggetto
```

```
OgLista$Mat
```

```
 [,1] [,2]  
[1,]    1    5  
[2,]    8    0
```

- 1 Il corso**
- 2 Introduzione
- 3 RStudio
- 4 Operatori
- 5 Oggetti
- 6 L'ambiente**
- 7 Programmazione entry level

Ogni variabile che viene creata viene salvata nell'ambiente di R, visibile in ogni momento:

```
ls() # lista tutti gli oggetti nell'ambiente  
  
[1] "a"                 "A"                 "b1"                "congiunzione"  
[6] "disgiunzione" "LV"                "M"                 "matrice"  
[11] "nome"              "Nomi3"              "OgLista"            "peso"  
  
rm(OgLista) # rimuove OgLista dall'ambiente  
rm(list=ls()) # rimuove tutto dall'ambiente
```

- 1 Il corso**
- 2 Introduzione**
- 3 RStudio**
- 4 Operatori**
- 5 Oggetti**
- 6 L'ambiente**
- 7 Programmazione entry level**

```
function()
```

```
funzione = function(arg1, arg2, arg3, . . .) {  
  operazione1 = codice che fa cose  
  operazione2 = altro codice che fa cose  
  output = operazione1 e operazione2 fanno cose  
  return(output)  
}
```

# Esempio

```
area = function(lato1, lato2) {  
  if (lato1 == lato2) {  
    warning("è un quadrato")  
  }  
  area = lato1*lato2  
  return(area)  
}
```

## Esempio

```
area = function(lato1, lato2) {  
  if (lato1 == lato2) {  
    warning("è un quadrato")  
  }  
  area = lato1*lato2  
  return(area)  
}  
  
area(lato1 = 5, lato2 = 2)  
[1] 10
```