

S1 – Introducción

- Uso di R come calcolatrice (operazioni base: +, -, *, /, ^).
- Assegnazioni con <- o =.
- Tipi di dati: numerici, logici (TRUE/FALSE), stringhe, complessi.
- Funzioni matematiche: sqrt(), log(), exp(), abs(), round(), seq(), rep().
- Creazione e manipolazione di vettori con c().
- Indicizzazione e slicing: x[2:5], x[-1], x[x > 3].
- Operatori logici e relazionali: >, <, ==, !=, &, |, !.
- Funzioni statistiche: mean(), median(), var(), sd(), summary(), min(), max().
- Ambiente di lavoro: getwd(), setwd(), ls(), rm(), save(), load().

S2 – Exploración de datos

- Importazione di dataset: read.csv(), read.table().
- Ispezione: head(), tail(), str(), summary().
- Accesso ai dati: df\$colonna, df[,], df[righe, colonne].
- Funzioni per dimensioni: nrow(), ncol(), dim(), colnames(), rownames().
- Creazione, modifica e rimozione di colonne e righe.
- Tipi di oggetti: vettori, matrici, data frame, fattori (factor()).
- Filtraggio con condizioni logiche e subset().
- Ordinamento: order(), sort().
- Statistiche descrittive per colonne.
- Grafici base: hist(), boxplot(), plot(), barplot().
- Personalizzazione grafici con main, xlab, ylab, col, pch, xlim, ylim.
- Visualizzazione della distribuzione e relazioni tra variabili.

S3 – Estructuras de control

- Condizionali: if, else if, else.
- Cicli:
 - for: iterazione su sequenze, vettori o indici.
 - while: ripetizione finché la condizione è TRUE.
 - repeat: ciclo infinito interrotto con break.
- break: interrompe il ciclo.
- next: salta all'iterazione successiva.
- Funzioni definite dall'utente:

```
function(nome_arg, arg_default = valore) { ... return(output) }
```
- Scoping delle variabili: locali e globali.
- Gestione errori: try(), tryCatch().
- Esempi: calcolo di somme, medie, conteggi tramite loop.
- Uso di condizioni nidificate e blocchi multipli.

S4 – Familia apply

- Funzioni della famiglia apply per sostituire i cicli:
 - apply(X, MARGIN, FUN): MARGIN=1 righe, MARGIN=2 colonne.
 - lapply(lista, FUN): applica FUN a ogni elemento e restituisce una lista.
 - sapply(lista, FUN): come lapply ma restituisce un vettore o matrice semplificata.
 - tapply(vettore, fattore, FUN): applica FUN ai gruppi definiti da fattori.
 - mapply(FUN, ...): versione multivariata di sapply().
 - vapply(X, FUN, FUN.VALUE): versione sicura con tipo di output specificato.
 - replicate(n, expr): ripete un'espressione più volte (es. simulazioni Monte Carlo).
- Uso pratico: calcolare statistiche per colonne, righe o gruppi.

- Esempi:
`apply(M, 2, mean)`, `lapply(lista, length)`, `tapply(df$altezza, df$sesso, mean)`.
- Importanza: sostituire cicli for con codice vettorializzato.

Competenze richieste complessive

- Comprendere i tipi di oggetti fondamentali di R (vettori, matrici, data frame, liste, fattori).
- Leggere, esplorare, filtrare e ordinare dataset.
- Creare grafici di base e personalizzarli.
- Implementare cicli, condizioni e funzioni personalizzate.
- Automatizzare operazioni con la famiglia apply per scrivere codice più efficiente.
- Conoscere le principali funzioni di statistica descrittiva e gestione ambiente.