

TUTORIAL SCRIPT R PER L'APPLICAZIONE DEL MODELLO GAM PER IL CALCOLO DEL LEG

1. Installare il software statistico R (<http://cran.r-project.org/bin/windows/base/>) in Windows e l'interfaccia *user friendly* R studio (<https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/>).
2. Creare una cartella dove saranno inseriti tutti i file contenenti i dati e lo script "comandi.R". Questa sarà la vostra Working directory.
3. Creare un foglio Excel con due variabili per ogni sostanza: la prima colonna sarà la variabile binaria con valori "1" se il campione è giudicato tossico, "0" se il campione è giudicato non tossico; la seconda colonna con i valori delle concentrazioni della sostanza analizzata.
4. Salvare nella Working directory il foglio in formato .csv delimitato da separatore di elenco (File- Salva con nome - Salva come CSV (delimitato da separatore di elenco) (*.csv)). Aprire il file così creato (.CSV) con un editor di testo (es. blocco note), eliminando l'eventuale presenza di spazi o altri caratteri estranei ai valori numerici.
5. Avviare R studio con doppio click sull'icona.
6. Aprire lo script "comandi.R" (File-Open file). Si aprirà una finestra contenente il codice con i comandi.
7. Nella seconda riga del codice, posizionandosi col puntatore, specificare l'esatto percorso della Working directory dove sono stati salvati tutti i file. Ad esempio: `setwd("C://Users//Utente//Desktop")`
8. Nella quinta riga del codice specificare il nome del file .csv da elaborare.
Ad esempio: `data<-read.csv("Pb.csv",header=T,sep=";")`
9. Nella riga 31 del codice scegliere il livello di effetto p digitando il comando `p<-livello`. Ad esempio: `p<-0.95` per stimare il Livello di Effetto Grave (LEG).
10. Posizionarsi col cursore sulla riga 1 e premere contemporaneamente Ctrl+Alt+R per lanciare l'elaborazione per intero. E' anche possibile eseguire il codice passo-passo premendo ripetutamente il pulsante "Run" localizzato nella finestra dei comandi in alto a destra.

Al termine dell'elaborazione, sulla R Console (finestra in basso), oltre i vari passaggi, verrà visualizzato il valore del livello di effetto.

Nella finestra in alto a destra (Global Environment) viene riportato un riepilogo dei dati di input e del modello GAM risultante.

Nella finestra in basso a destra (selezionando la cartella "plot", se non già selezionata) è possibile visualizzare il grafico della relazione tra concentrazione della sostanza e probabilità di effetto. Il grafico può essere esportato come immagine o in .pdf cliccando su "export".

Esempio 1 (con R Studio): [Pb.csv](#)

The screenshot displays the RStudio interface with the following components:

- Source Editor:** Contains R code for data loading, processing, and plotting. The code includes comments in Italian and uses functions like `read.csv`, `subset`, `rbind`, `t.test`, `library`, `runif`, `data.frame`, `predict`, `abline`, `min`, and `plot`.
- Environment:** Lists objects in the workspace, including `data` (277 obs. of 2 variables), `data_sup` (139 obs. of 2 variables), `data0` (144 obs. of 2 variables), `data0_sup` (72 obs. of 2 variables), `data1` (133 obs. of 2 variables), `data1_sup` (67 obs. of 2 variables), and `newd` (10000 obs. of 1 variable).
- Console:** Shows the execution of the code, including the calculation of the Level of Effect (LE) as 238.4817.
- Plots:** A plot titled "p (probabilità di tossicità)" vs "X (contaminante)". The x-axis ranges from 0 to 1400, and the y-axis ranges from 0.4 to 1.0. A red horizontal line is drawn at $p \approx 0.85$. The plot shows a sigmoidal curve that starts at approximately (0, 0.4) and levels off near 1.0.

Il codice può essere eseguito anche direttamente su R senza installare R studio (o nel caso di malfunzionamento di quest'ultimo).

Un volta aperto R, aprire lo script "comandi.R" (File-Apri script).

Eseguire i passaggi da 2 a 9 di cui sopra, poi premere Ctrl A e poi Ctrl R, facendo attenzione che il cursore sia posizionato sullo script e non sulla Console R.

Sarà visualizzato il grafico della relazione e sulla R Console il valore del livello di effetto (LE). Cliccando con il tasto destro sul grafico, potrà essere copiato, salvato o stampato.

Esempio 2 (con R): [Zn.csv](#)

