

# *sobol* Sensitivity Analysis

Fosco Mattia Vesely

## **Indice**

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Installazione</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Utilizzo</b>	<b>2</b>
3.1	Acquisizione dei parametri . . . . .	3
3.2	Analisi Sensitività . . . . .	3

## 1 Introduzione

Il pacchetto R `sobSenAn` è disegnato per fornire un interfaccia utente interattiva che accompagni l'utilizzatore attraverso i vari passaggi connessi alla stima degli indici di sensitività di un modello ai dati di input. Soluzioni simili sono presenti in **R** ma richiedono che il modello sia richiamabile dall'interno dello stesso ambiente **R**.

Il presente documento è destinato ad illustrare all'utente la modalità d'uso del programma. Per chi intendesse vagliare gli aspetti più tecnici si rimanda alla documentazione del pacchetto, disponibile su GitHub.

## 2 Installazione

Disponendo di un ambiente R già installato<sup>1</sup> è possibile installare `sobSenAn` con i comandi forniti in listing 1.

```
install.packages("remotes") # nel caso non sia già installato  
library(remotes)  
remotes::install_github(FoscoV/sobSenAn)
```

Listing 1: Procedura d'installazione entro R

Le istruzioni contenute in listing 1 provvedono automaticamente all'installazione della versione più recente di `sobSenAn` (od al suo aggiornamento) e delle relative dipendenze. Il pacchetto `SobSenAn` è basato su strumenti di analisi dati forniti in altri pacchetti. La struttura del pacchetto anziché uno script è stata adottata, oltre che per la semplificazione nella gestione delle versioni in vista di futuri aggiornamenti, per la più comoda gestione delle dipendenze.

## 3 Utilizzo

Il funzionamento del pacchetto è divisibile in parti successive:

1. acquisizione di ciascun parametro (3.1)
2. generazione dei valori di input per il modello d'interesse
3. esecuzione su un modello esterno delle simulazioni secondo i parametri indicati
4. stima degli indici di sensibilità sulla base dei risultati ottenuti(3.2)

Pacchetti **R** disponibili per la stima degli indici di Sobol richiedono la disponibilità di una funzione di classe **predict** per l'iterazione di MonteCarlo sui parametri di input. La strutturazione adottata da `sobSenAn` genera i dati di input per il modello che li dovrà poi elaborare.

La fase di stima degli indici è quindi asincrona all'esecuzione del modello.

---

<sup>1</sup>per l'installazione si può fare riferimento al sito ufficiale del progetto CRAN

### 3.1 Acquisizione dei parametri

sobSenAn contiene l'istruzione `biblio2parameter()` che avvia una procedura guidata per l'inserimento dei parametri rinvenuti in bibliografia e di seguito la relativa distribuzione. La scelta è presentata corredata da:

**Goodness of Fit** (Kolmogorov-Smirnov) che indica quanto la distribuzione corrisponde ai dati indicati

**Single Effect** che stima l'effetto (medio e massimo) di ciascuno dei parametri forniti nel determinare la distribuzione. Sulla base di questo è stimato quanto un ulteriore parametro possa snaturare la distribuzione (o quanto averne trovato uno di meno avrebbe cambiato l'esito dell'analisi).

Scelta la distribuzione, l'iter automatizzato richiede alcune ulteriori informazioni. Sono supportate distribuzioni discrete, aventi cioè numeri interi<sup>2</sup>, nel caso sia il caso, rispondere positivamente a questa richiesta.

Distribuzioni troncate possono essere definite (se richiesto) indicando i valori limite delle probabilità associate. Canonicamente le code inferiori alla probabilità 0.1 e superiori a 0.9. Alternativamente i punti di troncatura possono essere indicati per il loro valore assoluto: alcuni parametri possono avere un limite inferiore pari a 0 (non accettando valori nulli e negativi) e privi di un limite superiore.

### 3.2 Analisi Sensitività

---

<sup>2</sup>Un esempio potrebbero essere livelli di resistenza ad un patogeno