

# Modello di Leslie

$$\begin{bmatrix} n_{1,t+1} \\ n_{2,t+1} \\ \vdots \\ n_{M,t+1} \\ n_{\max,t+1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_0 \cdot f_1 & \sigma_0 \cdot f_2 & \dots & \sigma_0 \cdot f_{\max} \\ \sigma_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \sigma_{\max-1} & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} n_{1,t} \\ n_{2,t} \\ \vdots \\ n_{M,t} \\ n_{\max,t} \end{bmatrix} \quad n(t+1)=A \cdot n(t)$$

il sistema è variante, quindi  $f_i(2015), f_i(2020), \dots$   $i=1, \dots, \max$   
e  $\sigma_i(2015), \sigma_i(2020), \dots$   $i=1, \dots, \max$  quindi  $n(t+1)=A(t) \cdot n(t)$

se poi si considerano diverse **sopravvivenze** tra maschi e femmine, diverse **fertilità** e **sopravvivenze** a seconda del grado di scolarità, l'**immigrazione** (diversa per sesso, anno, scolarità), ecc.

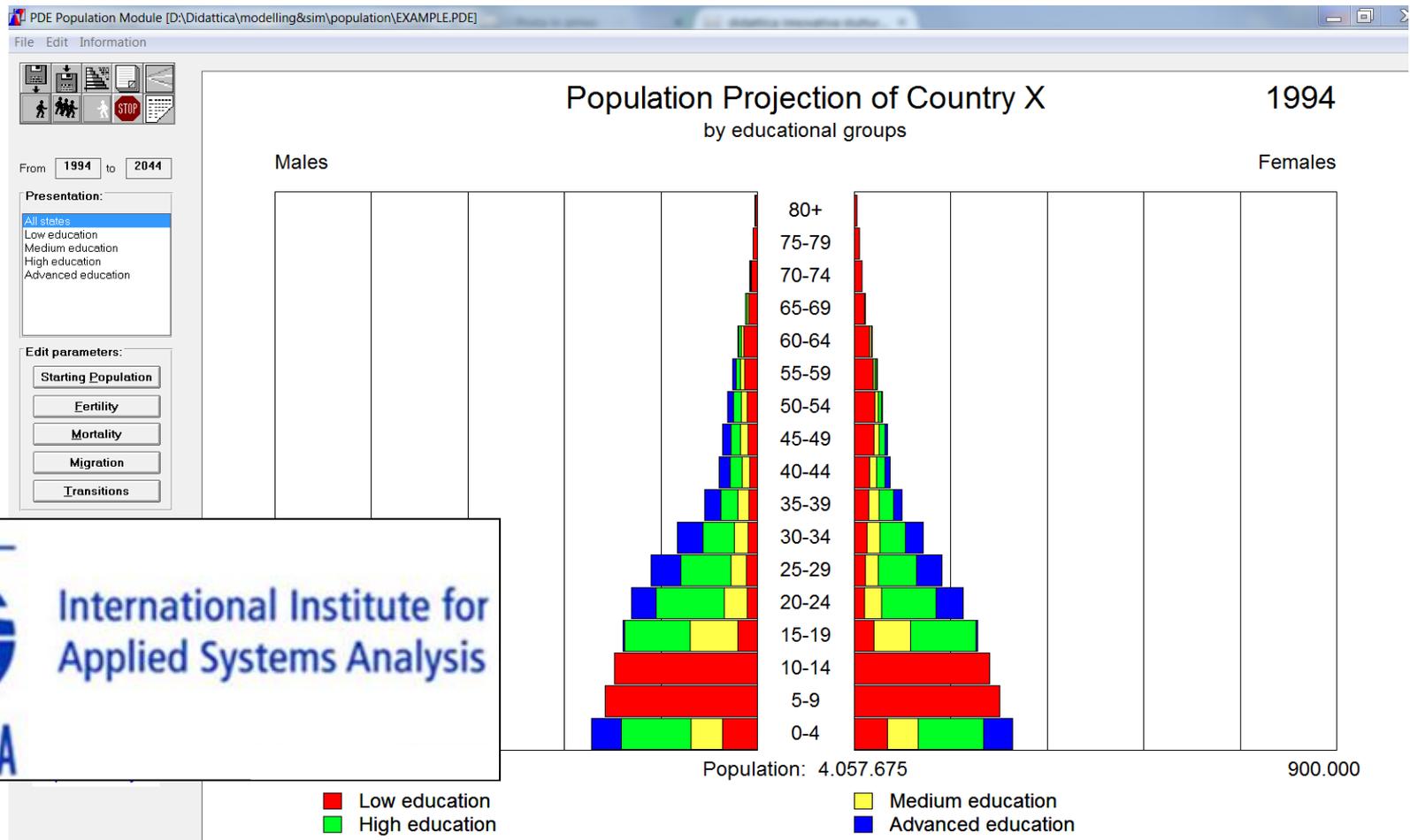
*il modello ha un numero altissimo di parametri  
(= elevata incertezza)*

# World Population Program

Human population trends are a key factor in sustainable development. We study and project how the changing composition of population matters for social, economic and the environmental change and how human health and well-being are being affected.



Wolfgang Lutz  
Program Director  
World Population



# Manualetto informale e semplice per il software PDE

## Installazione

Eseguite il file di installazione *setup.exe* presente nella cartella *pdesetup*. Nel caso compaia un avviso che lo spazio sul disco non è sufficiente cliccate comunque su *instal now*. Il programma funziona solo su Windows.

## Aprire il file

All'apertura del programma cliccate su *Cancel* nella finestra che si apre e aprite un nuovo scenario da *file* → *open*.

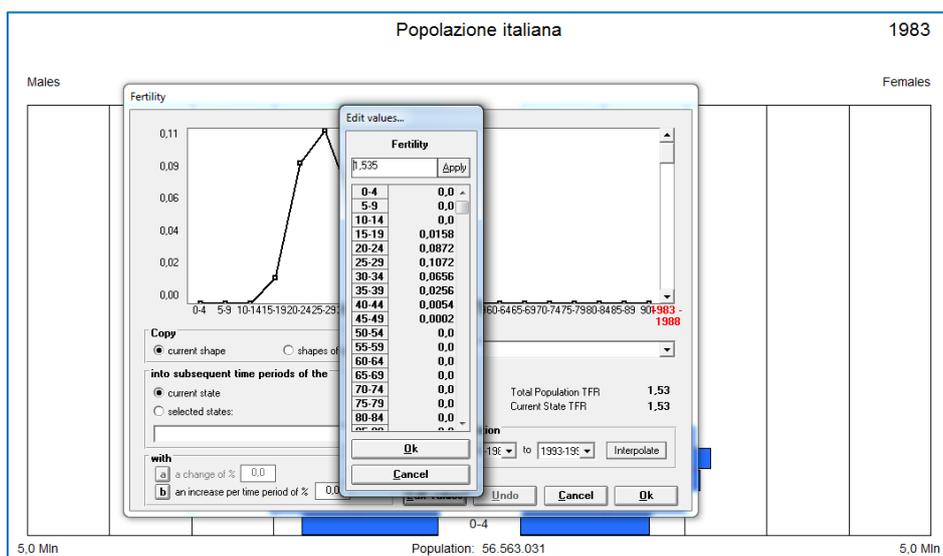
Aprite l'esempio *Italia iniz.pde*.

## Modificare il file

Il file può essere modificato all'interno del programma o con Notepad o in Excel.

I dati richiesti sono la popolazione all'anno iniziale, la fertilità e la mortalità. La migrazione non viene considerata in questo scenario.

La fertilità è richiesta come numero medio di figli partoriti in un anno da una donna appartenente a una certa classe di età.



La mortalità è invece ottenuta come il complementare della sopravvivenza, il tutto diviso 5 poiché deve essere riferita ad un anno. La mortalità è richiesta sia per le femmine sia per i maschi. In questo caso si inserirà lo stesso valore per entrambi.

## In excel

Per manipolare i dati in Excel è necessario aprire il file *.pde* in Excel.

Una volta aperto per poter avere i dati in colonna è necessario evidenziare la colonna A, cliccare su *Dati* e su *testo in colonne*. A questo punto selezionare *delimitato* e nella schermata successiva come separatore il punto e virgola.

Una volta modificati i dati, per poter riaprire il file in PDE, è necessario salvarlo come *.CSV* (*delimitato dal separatore di elenco*).

## Interpolazione dei parametri

Una volta riaperto il file in PDE, cliccando su *fertility* e *mortality*, è necessario interpolare i valori di fertilità e mortalità, noti solamente per il lustro di partenza e per il lustro contenente il 2050 e 2100, di modo da avere dei valori per tutti i lustri. Si ricorda che i dati di mortalità sono specificati sia per i maschi sia per le femmine per cui l'interpolazione andrà effettuata per entrambi.

A questo punto è possibile ottenere il valore della popolazione per tutti gli anni considerati nello scenario.

