

Il modello delle femmine

$$\begin{aligned}n_1(t+\Delta t) &= r(f_1(t)n_1(t) + f_2(t)n_2(t) + \dots + \underline{f_{N-1}(t)n_{N-1}(t)}} + \underline{f_N(t)n_N(t)}) + d_1(t) \\n_2(t+\Delta t) &= \underline{(1-m_1(t))n_1(t)} + d_2(t) \\n_3(t+\Delta t) &= \underline{(1-m_2(t))n_2(t)} + d_3(t) \\&\dots \qquad \dots \qquad \dots \qquad \dots \qquad \dots \qquad \dots \qquad \dots \\n_N(t+\Delta t) &= \underline{(1-m_{N-1}(t))n_{N-1}(t)} + \underline{(1-m_N(t))n_N(t)} + d_N(t)\end{aligned}$$

- $n_i(t)$ popolazione della classe di età i (es. 0-4) nell'anno t
- Δt passo temporale della simulazione (5 anni)
- r rapporto sessi alla nascita (femmine/totale)
- $f_i(t)$ fertilità (=numero di figli per donna) della classe i al tempo t
- $d_i(t)$ immigrati/emigrati della classe i al tempo t
- $m_i(t)$ mortalità della classe i al tempo t

Il modello dei maschi

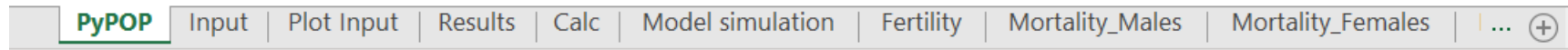
$$\begin{aligned}n_1(t+\Delta t) &= \underline{u(t)} && + d_1(t) \\n_2(t+\Delta t) &= (1-m_1(t))\underline{n_1(t)} && + d_2(t) \\n_3(t+\Delta t) &= & \underline{(1-m_2(t))n_2(t)} && + d_3(t) \\& \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\n_N(t+\Delta t) &= & \underline{(1-m_{N-1}(t))n_{N-1}(t)} & + & (1-m_N(t))\underline{n_N(t)} & + & \underline{d_N(t)}\end{aligned}$$

- $u(t)$ numero di maschi nati nell'anno t , cioè $(1-r)$ *numero di nascite totali

Matrice triangolare -> tutti autovalori nulli tranne l'ultimo che è quello dominante

Implementazione Excel: PyPop

Cartella con fogli bloccati tranne *Input* e *Calc*



Input

- Estremi simulazione, passo temporale (=dimensione classe di età), numero classi, rapporto sessi alla nascita

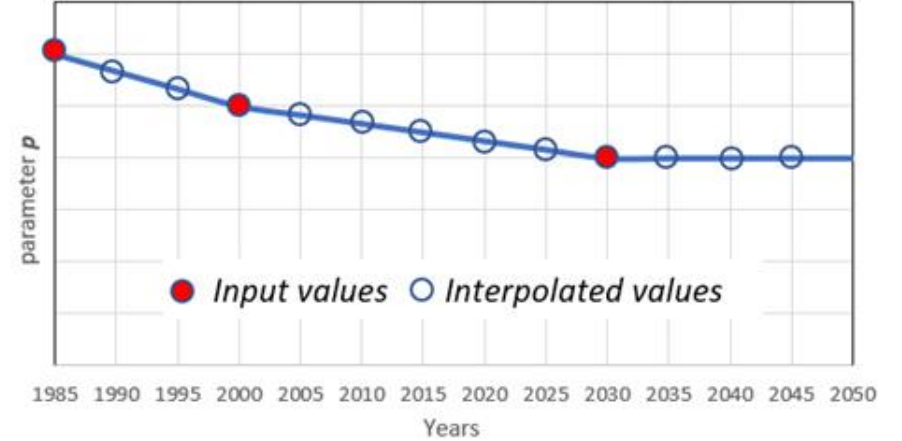
Model Configuration					
Start year	End year	Size of age group (years)	Number of age groups	Immigration mode	Female ratio at birth
1983	2100	5	19	Absolute	0,5
	<small># timesteps: 24 - Max: 150</small>	<small>Age group size coincide with model timestep</small>	<small>Max. 50 groups</small>		

- Popolazione iniziale (maschie e femmine)
- Fertilità
- Mortalità (maschi e femmine)
- Immigrazione/emigrazione (maschi e femmine)

Dinamica dei parametri

I parametri (fertilità, mortalità, migrazione) possono variare nel tempo secondo una funzione lineare a tratti, i cui cambi di pendenza sono definiti dall'utente (al più, 4).

Evolution of parameter p



Dati dell'utente

Necessario inserire dati

Age Groups	Males	Females
0 - 4		
5 - 9		
10 - 14		
15 - 19		
20 - 24		
25 - 29		
30 - 34		
35 - 39		
40 - 44		
45 - 49		
50 - 54		
55 - 59		

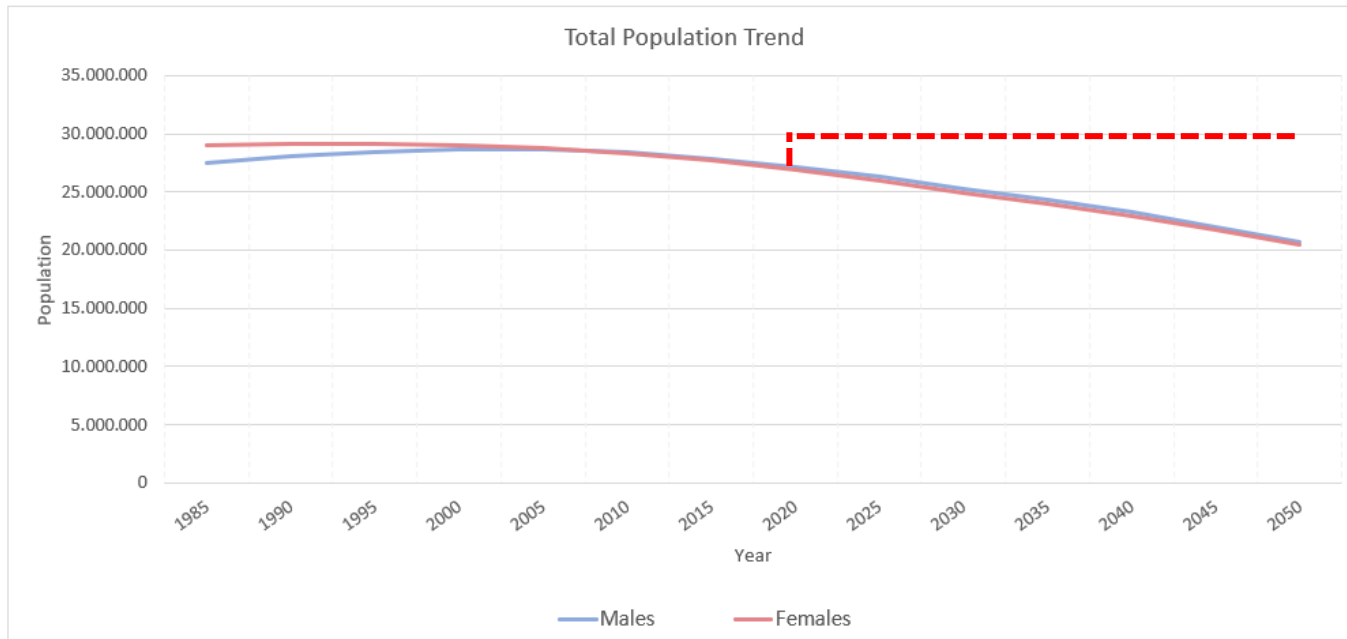
Age Groups	Change 1		Change 2	
	1983	2018		
0 - 4	0	0		
5 - 9	0	0		
10 - 14	0	0		
15 - 19	0,079	0,03416667		
20 - 24	0,436	0,1243		
25 - 29	0,536	0,30857		
30 - 34	0,328	0,44613		
35 - 39	0,128	0,30116		
40 - 44	0,027	0,08107	dddd	
45 - 49	0,001	0,00719		
50 - 54	0	0		
55 - 59	0	0		

Menu a tendina tra cui scegliere

Errore di input

Il compito di oggi

Determinare una politica «ragionevole» di immigrazione che mantenga la popolazione totale, approssimativamente, ai valori del 2020 fino al 2050.



Net Immigration / Emigration (# of individuals every 5 years)

Negative values indicate emigration

Males					Females				
Age Groups	1985	Change 1	Change 2	Change 3	1985	Change 1	Change 2	Change 3	
		2010	2040	2040					
0 - 4	0	0	0	0	0	0	0	0	
5 - 9	0	30000	50000		0	30000	50000		
10 - 14	0	30000	50000		0	30000	50000		
15 - 19	10000	30000	50000		10000	30000	50000		
20 - 24	10000	30000	50000		10000	30000	50000		
25 - 29	10000	30000	50000		10000	30000	50000		
30 - 34	10000	30000	50000		10000	30000	50000		
35 - 39	10000	30000	50000		10000	30000	50000		
40 - 44	10000	30000	50000		10000	30000	50000		
45 - 49	10000	30000	50000		10000	30000	50000		
50 - 54	0	30000	50000		0	30000	50000		
55 - 59	0	30000	50000		0	30000	50000		
60 - 64	0	0	50000		0	0	50000		
65 - 69	0	0	50000		0	0	50000		
70 - 74	0	0	0		0	0	0		
75 - 79	0	0	0		0	0	0		
80 - 84	0	0	0		0	0	0		
85 - 89	0	0	0		0	0	0		
90 +	0	0	0		0	0	0		

Caricare una pagina con il proprio nome e quello dei colleghi (1 o 2) con cui avete lavorato, il grafico della popolazione totale e i valori dell'immigrazione su:

<http://tiny.cc/DemLab2023-italy> entro domenica **26 marzo**.