

**Corso di Perfezionamento**  
**Immigrazione e politiche pubbliche di accoglimento e integrazione**  
**a.a. 2012-2013**

***DEMOGRAFIA DELLE MIGRAZIONI  
E DELLE COMUNITÀ IMMIGRATE***

# **Pillole di demografia: misure delle caratteristiche delle popolazioni e dei comportamenti demografici**

**(lezioni 3-4)**

**Strozza Salvatore**

**Università di Napoli Federico II**

**(strozza@unina.it)**

progetto cofinanziato da



**UNIONE  
EUROPEA**



**MINISTERO  
DELL'INTERNO**



Fondo europeo per l'integrazione di cittadini di paesi terzi

# 1. Tassi di incremento

Equazione della popolazione:

$${}_{31.12.t}P = {}_{31.12.t-1}P + {}_tN - {}_tM + {}_tI - {}_tE$$

con P=Popolazione, N=Nati, M=Morti, I=Immigrati, E=Emigrati

t=anno di evento per i flussi; 31.12 dell'anno t nel caso di stock di popolazione

## Dall'incremento assoluto al tasso d'incremento aritmetico

Incremento assoluto	Incremento relativo	Incremento assoluto medio annuo	Incremento relativo medio annuo
$IA = {}_tP - {}_0P$	$IR = \frac{{}_tP - {}_0P}{{}_0P}$	$IAM = \frac{{}_tP - {}_0P}{t}$	$IRMA = \frac{{}_tP - {}_0P}{{}_0P \cdot t}$

## Misure dell'incremento della popolazione e tempi di raddoppio

	Ipotesi	Modello di sviluppo della popolazione	Tasso di incremento	Tempo di raddoppio
<b>aritmetico</b>	Incremento assoluto costante	${}_tP = {}_0P(1 + {}^a r \cdot t)$	${}^a r = \frac{{}_tP - {}_0P}{{}_0P \cdot t}$	
<b>geometrico</b>	Incremento relativo annuo costante	${}_tP = {}_0P(1 + {}^g r)^t$	${}^g r = \sqrt[t]{\frac{{}_tP}{{}_0P}} - 1$	$t = \log(2) / \log(1 + {}^g r)$
<b>esponenziale</b>	Incremento relativo istantaneo costante	${}_tP = {}_0P e^{r \cdot t}$	$r = \frac{1}{t} \cdot \ln\left(\frac{{}_tP}{{}_0P}\right)$	$t = \ln(2) / r$

# 2. Indici della struttura per età e sesso

$P_x$ =Popolazione in età x;

$P_x/P$ =proporzione popolazione in età x

$P_{0-14}$ =giovani;  $P_{15-64}$ =adulti;  $P_{65+}$ =anziani

**Età media della popolazione**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{x=0}^{w-1} (x + 0,5) \cdot P_x}{\sum_{x=0}^{w-1} P_x}$$

Denominazione indicatore e breve descrizione	Formula di calcolo (x 100)
Indice di vecchiaia = anziani ( $P_{65+}$ ) per 100 giovani ( $P_{0-14}$ )	$IV = \frac{P_{65+}}{P_{0-14}}$
Indice di dipendenza = anziani e giovani ( $P_{0-14} + P_{65+}$ ) per 100 persone in età attiva ( $P_{15-64}$ )	$ID = \frac{P_{0-14} + P_{65+}}{P_{15-64}}$
- dei giovani = giovani ( $P_{0-14}$ ) per 100 persone in età attiva ( $P_{15-64}$ )	$IDG = \frac{P_{0-14}}{P_{15-64}}$
- degli anziani = anziani ( $P_{65+}$ ) per 100 persone in età attiva ( $P_{15-64}$ )	$IDA = \frac{P_{65+}}{P_{15-64}}$
Indice della struttura della popolazioni in età attiva = persone meno giovani ( $P_{40-64}$ ) per 100 persone più giovani ( $P_{15-39}$ ) nella popolazione in età attiva	$IS = \frac{P_{40-64}}{P_{15-39}}$
Indice di ricambio della popolazione attiva = persone che stanno per uscire dall'età attiva ( $P_{60-64}$ ) per 100 persone che sono appena entrate nell'età attiva ( $P_{15-19}$ )	$IR = \frac{P_{60-64}}{P_{15-19}}$
Indice di carico di figli per donna = Bambini di 0-4 anni ( $P_{0-4}$ ) per 100 donne in età riproduttiva ( $D_{15-49}$ )	$IC = \frac{P_{0-4}}{D_{15-49}}$

# 3. Tassi generici e specifici per età, misure di sintesi

## Mortalità

$m = M/AP$  (quoziente generico di mortalità = Numero morti / Anni persona)

$m_x = M_x/AP_x$  (quoziente di 1° categoria) simile a  $q_x$  = probabilità di morte

$q_x = M_x/V_x$  -> Tavole di mortalità (TdM)

Intensità della mortalità = 1 (l'intera coorte viene eliminata per morte:  $\sum d_x = I_0$ )

**Cadenza media (età media alla morte) =  $e_0$**  (cioè, vita media)

## Fecondità

$n = N/AP$  (quoziente generico di natalità = N. nati vivi / Anni persona)

$FG = N/AD_{15-49}$  (quoziente generale di fecondità = N. nati vivi / Anni donna)

$f_x = N_x/AD_x$  (quoziente di 2° categoria) simile agli eventi della TdM ( $d_x$ )

Intensità della fecondità = **Tasso di fecondità totale (TFT =  $\sum f_x$  per  $x=15, 16, \dots, 49$ )**

**Cadenza media = Età media al parto =  $[\sum (x+0,5) * f_x] / \sum f_x$**

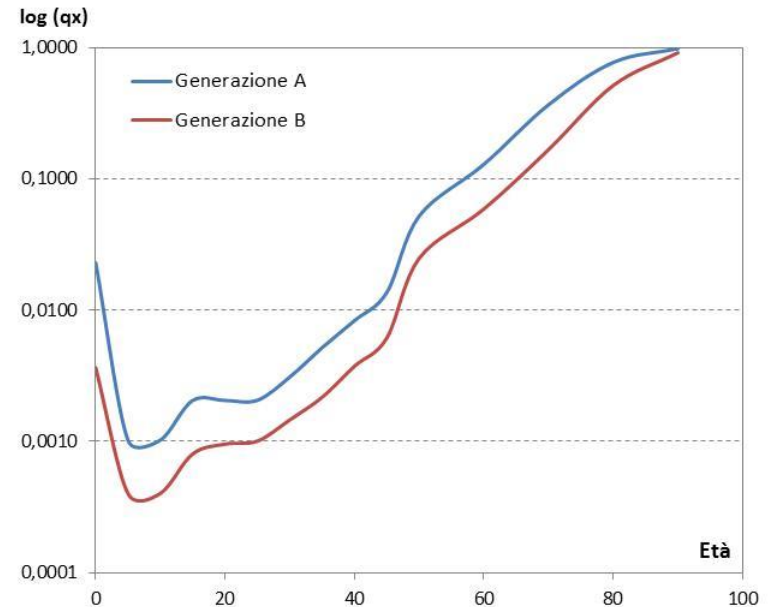
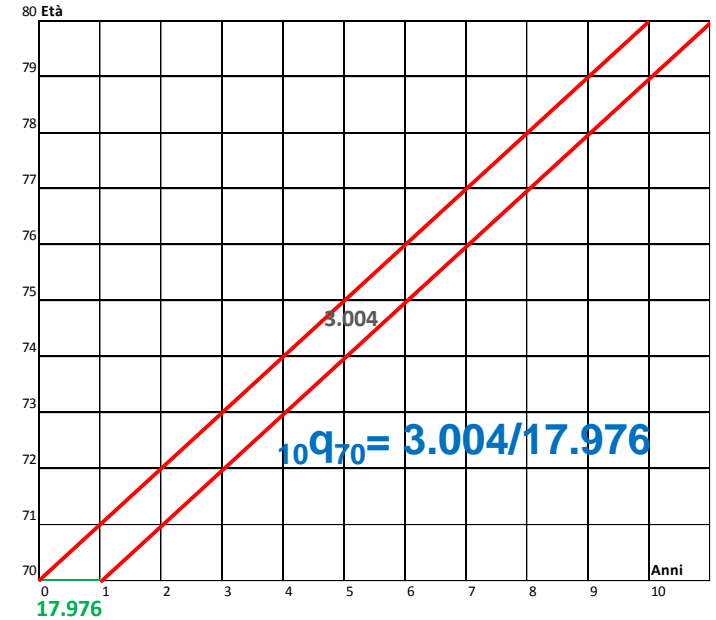
L'intensità è anche la somma delle intensità per ordine  $TFT = \sum TFT$

La cadenza media è anche la media delle cadenze per ordine con pesi dati dalle intensità per ordine

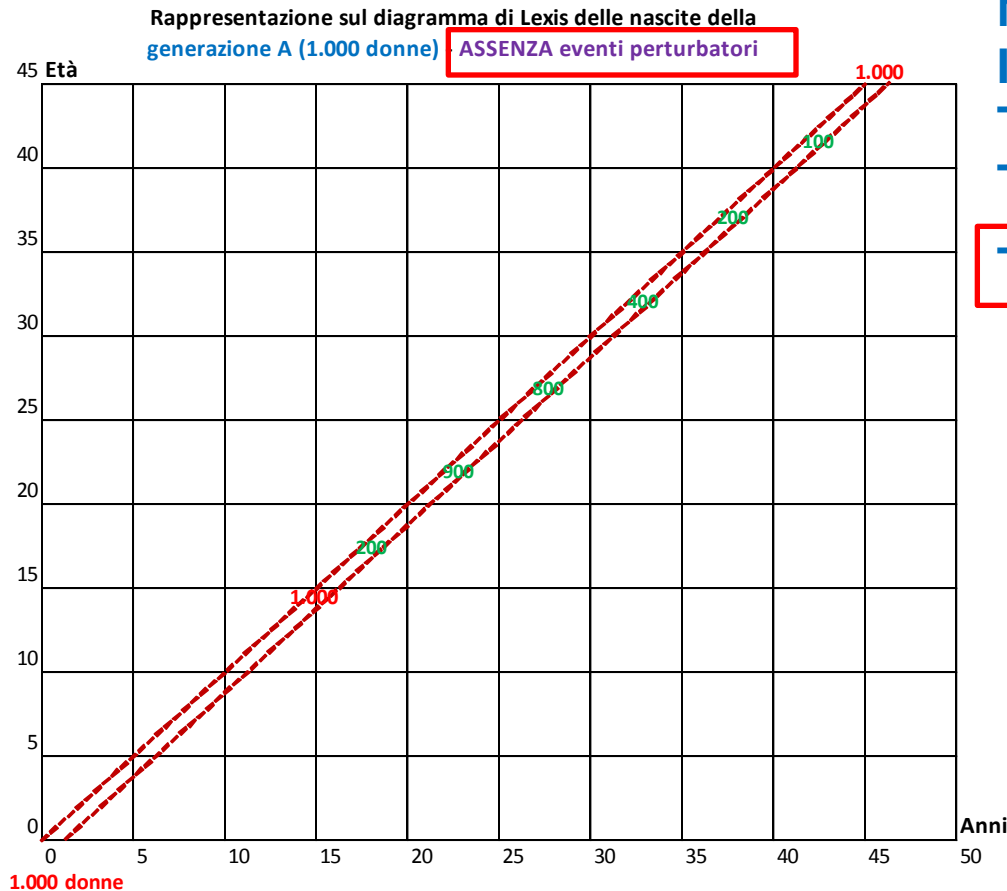
# 4. Es. tavole di mortalità

Generazione A		1.000 donne								
x	Decessi Mx	Popolaz. Px	Tavola di mortalità							
			x	qx	lx	dx	Lx	Tx	ex	
0-4	23	1.000	0	0,0230	100.000	2.300	489.650	7.582.200	75,8	
5-9	1	977	5	0,0010	97.700	100	488.250	7.092.550	72,6	
10-14	1	976	10	0,0010	97.600	100	487.750	6.604.300	67,7	
15-19	2	975	15	0,0021	97.500	200	487.000	6.116.550	62,7	
20-24	2	973	20	0,0021	97.300	200	486.000	5.629.550	57,9	
25-29	2	971	25	0,0021	97.100	200	485.000	5.143.550	53,0	
30-34	3	969	30	0,0031	96.900	300	483.750	4.658.550	48,1	
35-39	5	966	35	0,0052	96.600	500	481.750	4.174.800	43,2	
40-44	8	961	40	0,0083	96.100	800	478.500	3.693.050	38,4	
45-49	13	953	45	0,0136	95.300	1.300	473.250	3.214.550	33,7	
50-59	49	940	50	0,0521	94.000	4.900	915.500	2.741.300	29,2	
60-69	115	891	60	0,1291	89.100	11.500	833.500	1.825.800	20,5	
70-79	285	776	70	0,3673	77.600	28.500	633.500	992.300	12,8	
80-89	379	491	80	0,7719	49.100	37.900	301.500	358.800	7,3	
90-99	110	112	90	0,9821	11.200	11.000	57.000	57.300	5,1	
100+	2	2	100	1,0000	200	200	300	300	1,5	

Generazione B		20.000 donne								
x	Decessi Mx	Popolaz. Px	Tavola di mortalità							
			x	qx	lx	dx	Lx	Tx	ex	
0-4	73	20.000	0	0,0037	100.000	365	498.358	8.440.008	84,4	
5-9	8	19.927	5	0,0004	99.635	40	498.075	7.941.650	79,7	
10-14	8	19.919	10	0,0004	99.595	40	497.875	7.443.575	74,7	
15-19	16	19.911	15	0,0008	99.555	80	497.575	6.945.700	69,8	
20-24	19	19.895	20	0,0010	99.475	95	497.138	6.448.125	64,8	
25-29	20	19.876	25	0,0010	99.380	100	496.650	5.950.988	59,9	
30-34	29	19.856	30	0,0015	99.280	145	496.038	5.454.338	54,9	
35-39	43	19.827	35	0,0022	99.135	215	495.138	4.958.300	50,0	
40-44	74	19.784	40	0,0037	98.920	370	493.675	4.463.163	45,1	
45-49	121	19.710	45	0,0061	98.550	605	491.238	3.969.488	40,3	
50-59	487	19.589	50	0,0249	97.945	2.435	967.275	3.478.250	35,5	
60-69	1126	19.102	60	0,0589	95.510	5.630	926.950	2.510.975	26,3	
70-79	3004	17.976	70	0,1671	89.880	15.020	823.700	1.584.025	17,6	
80-89	7718	14.972	80	0,5155	74.860	38.590	555.650	760.325	10,2	
90-99	6632	7.254	90	0,9143	36.270	33.160	196.900	204.675	5,6	
100+	622	622	100	1,0000	3.110	3.110	7.775	7.775	2,5	



# 5. Es. misure della fecondità [1]



$N = 2.600$ ;  $D = 1.000$

Intensità =  $N/D = 2.600/1.000$

Tasso di Fecondità Totale

TFT = 2,6 figli per donna

$$TFT = N/D = 5 * \sum 5f_x \text{ con } 5f_x = 5N_x / 5AD_x$$

Generazione A		1.000 donne				
Classi di età della madre	Nati	Donne età iniziale	Anni donna	$f_x$ per 1.000	Età centr. $(x+2,5)$	$f_x$ Età centr. $(x+2,5) * f_x$
15-19	200	1.000	5.000	<b>40,0</b>	17,5	700
20-24	900	1.000	5.000	<b>180,0</b>	22,5	4.050
25-29	800	1.000	5.000	<b>160,0</b>	27,5	4.400
30-34	400	1.000	5.000	<b>80,0</b>	32,5	2.600
35-39	200	1.000	5.000	<b>40,0</b>	37,5	1.500
40-44	100	1.000	5.000	<b>20,0</b>	42,5	850
45-49		1.000				
Totale	2.600			520		14.100
			TFT=	<b>2.600,0</b>	Età media al parto=	<b>27,1</b>

Eventi ridotti ( $f_x$ )

intensità

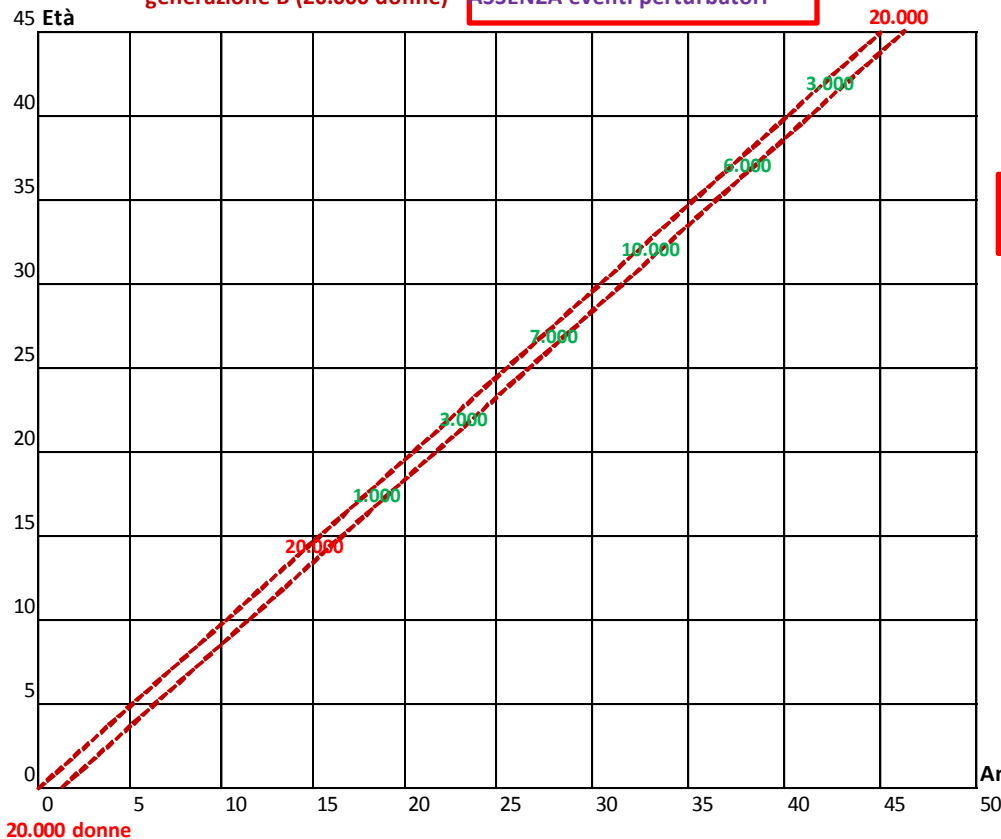
cadenza

Cadenza media:

$$f_x = [ \sum (x+2,5) * 5f_x ] / \sum 5f_x$$

# 5. Es. misure della fecondità [2]

Rappresentazione sul diagramma di Lexis delle nascite della generazione B (20.000 donne) - **ASSENZA eventi perturbatori**



$N = 30.000$ ;  $D = 20.000$   
 Intensità =  $N/D = 30.000/20.000$   
 Tasso di Fecondità Totale  
 TFT = 1,5 figli per donna

$$TFT = N/D = 5 * \sum 5f_x \text{ con } 5f_x = 5N_x / 5AD_x$$

Generazione B		20.000 donne			
Classi di età della madre	Nati	Donne età iniziale	Anni donna	fx per 1.000	Età centr. (x+2,5) * fx (x+2,5)
15-19	1.000	20.000	100.000	10,0	17,5 175
20-24	3.000	20.000	100.000	30,0	22,5 675
25-29	7.000	20.000	100.000	70,0	27,5 1.925
30-34	10.000	20.000	100.000	100,0	32,5 3.250
35-39	6.000	20.000	100.000	60,0	37,5 2.250
40-44	3.000	20.000	100.000	30,0	42,5 1.275
45-49		20.000			
Totale	30.000			300	9.550
			TFT=	1.500,0	Età media al parto= 31,8

Cadenza media:

$$f_x = [\sum (x+2,5) * 5f_x] / \sum 5f_x$$

# 5. Es. misure della fecondità [3]

## ASSENZA eventi perturbatori

Generazione A		1.000 donne				
Classi di età della madre	Nati	Donne	Anni	fx	Età centr. (x+2,5)	*fx
	età iniziale		donna	per 1.000	(x+2,5)	
15-19	200	1.000	5.000	40,0	17,5	700
20-24	900	1.000	5.000	180,0	22,5	4.050
25-29	800	1.000	5.000	160,0	27,5	4.400
30-34	400	1.000	5.000	80,0	32,5	2.600
35-39	200	1.000	5.000	40,0	37,5	1.500
40-44	100	1.000	5.000	20,0	42,5	850
45-49		1.000				
Totale	2.600			520		14.100
		TFT=		2.600,0	Età media	27,1
					al parto=	

Generazione B		20.000 donne				
Classi di età della madre	Nati	Donne	Anni	fx	Età centr. (x+2,5)	*fx
	età iniziale		donna	per 1.000	(x+2,5)	
15-19	1.000	20.000	100.000	10,0	17,5	175
20-24	3.000	20.000	100.000	30,0	22,5	675
25-29	7.000	20.000	100.000	70,0	27,5	1.925
30-34	10.000	20.000	100.000	100,0	32,5	3.250
35-39	6.000	20.000	100.000	60,0	37,5	2.250
40-44	3.000	20.000	100.000	30,0	42,5	1.275
45-49		20.000				
Totale	30.000			300		9.550
		TFT=		1.500,0	Età media	31,8
					al parto=	

## PRESENZA eventi perturbatori (mortalità)

TdM con e0 = 75,8 anni

Generazione A		1.000 donne				
Classi di età della madre	Nati	Donne	Anni	fx	Età centr. (x+2,5)	*fx
	età iniziale		donna	per 1.000	(x+2,5)	
15-19	195	975	4.870	40,0	17,5	700
20-24	875	973	4.860	180,0	22,5	4.050
25-29	776	971	4.850	160,0	27,5	4.400
30-34	387	969	4.838	80,0	32,5	2.600
35-39	193	966	4.818	40,0	37,5	1.500
40-44	96	961	4.785	20,0	42,5	850
45-49		953				
Totale	2.521			520		14.100
		TFT=		2.600,0	Età media	27,1
					al parto=	

TdM con e0 = 84,4 anni

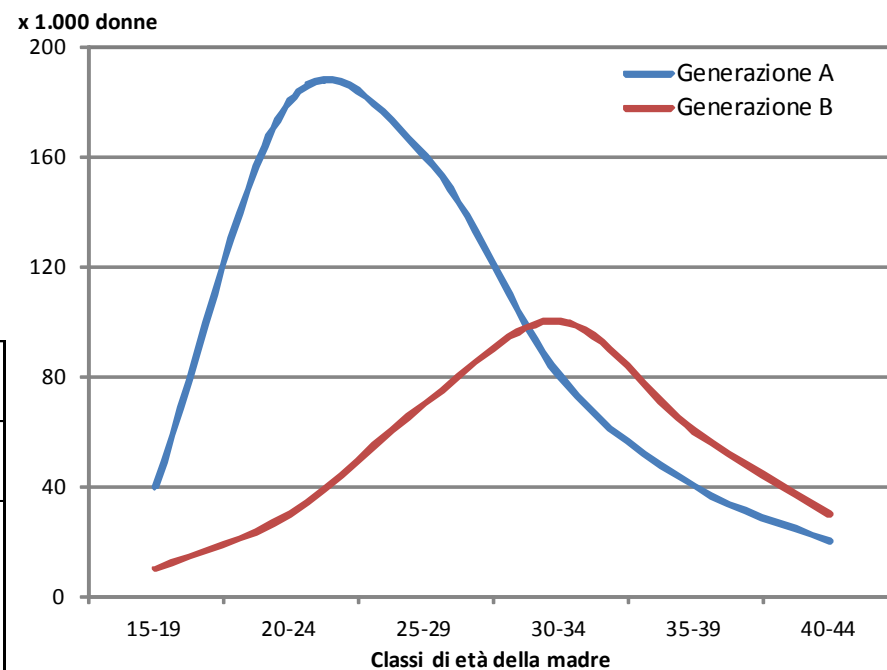
Generazione B		20.000 donne				
Classi di età della madre	Nati	Donne	Anni	fx	Età centr. (x+2,5)	*fx
	età iniziale		donna	per 1.000	(x+2,5)	
15-19	995	19.911	99.515	10,0	17,5	175
20-24	2.983	19.895	99.428	30,0	22,5	675
25-29	6.953	19.876	99.330	70,0	27,5	1.925
30-34	9.921	19.856	99.208	100,0	32,5	3.250
35-39	5.942	19.827	99.028	60,0	37,5	2.250
40-44	2.962	19.784	98.735	30,0	42,5	1.275
45-49		19.710				
Totale	29.756			300		9.550
		TFT=		1.500,0	Età media	31,8
					al parto=	

# 5. Es. misure della fecondità [4]

Generazione A		1.000 donne				
Classi di età della madre	Nati	Donne età iniziale	Anni donna	fx per 1.000	Età centr. (x+2,5)	*fx (x+2,5)
15-19	195	975	4.870	40,0	17,5	700
20-24	875	973	4.860	180,0	22,5	4.050
25-29	776	971	4.850	160,0	27,5	4.400
30-34	387	969	4.838	80,0	32,5	2.600
35-39	193	966	4.818	40,0	37,5	1.500
40-44	96	961	4.785	20,0	42,5	850
45-49		953				
Totale	2.521			520		14.100
		TFT=		2.600,0	Età media al parto=	27,1

Generazione B		20.000 donne				
Classi di età della madre	Nati	Donne età iniziale	Anni donna	fx per 1.000	Età centr. (x+2,5)	*fx (x+2,5)
15-19	995	19.911	99.515	10,0	17,5	175
20-24	2.983	19.895	99.428	30,0	22,5	675
25-29	6.953	19.876	99.330	70,0	27,5	1.925
30-34	9.921	19.856	99.208	100,0	32,5	3.250
35-39	5.942	19.827	99.028	60,0	37,5	2.250
40-44	2.962	19.784	98.735	30,0	42,5	1.275
45-49		19.710				
Totale	29.756			300		9.550
		TFT=		1.500,0	Età media al parto=	31,8

Tassi di fecondità specifici per età



# 6. Riferimenti bibliografici e altro ...

## Manuali di riferimento:

- ❖ Livi Bacci M. (1999), *Introduzione alla Demografia*, 3<sup>a</sup> edizione, Loescher editore, Torino, 1999
- ❖ De Rose A. (2001), *Introduzione alla Demografia*, Carocci Editore, Roma
- ❖ Micheli G.A. (2011), *Demografie*, McGraw-Hill, Milano

## Dispense scaricabili da:

- ❖ <https://www.docenti.unina.it/SALVATORE.STROZZA> Materiale Didattico / Demografia / Dispense