

A4 Esercizi

Problema nascite³¹

- Nel 1989 sono nati in Italia 558.992 bambini, di cui 287.507 maschi e 271.485 femmine. Ne sono nati vivi soltanto 555.686, di cui 285.822 maschi e 269.864 femmine. A partire da questi dati risolvere i seguenti quesiti:**
 - Calcolare la probabilità che un bambino nato nel 1989, scelto a caso, sia un maschio vivo;**
 - Qual è la probabilità che un bambino maschio nato nel 1989, scelto a caso, sia nato vivo?**

a) La probabilità richiesta è

$$p = \frac{\text{Numero maschi nati vivi}}{\text{Numero totale nati}} = \frac{285.822}{558.992} \cong 0,511$$

b) La probabilità richiesta è

$$p = \frac{\text{Numero maschi nati vivi}}{\text{Numero totale maschi}} = \frac{285.822}{287.507} \cong 0,994$$

Problema decessi³²

- Esaminare la tabella B, in cui sono riportati i dati relativi al numero dei morti in Italia nel 1988, suddivisi per causa e per età; rispondere ai seguenti quesiti:**
 - Per ogni classe di età valutare la probabilità che la causa di morte sia stata tumore.**
 - Per ogni classe di età valutare la probabilità che la causa di morte sia stata incidente stradale.**
 - Per ogni classe di età valutare la probabilità che aveva un individuo (scelto a caso) di morire per tumore nel 1988. E la probabilità che aveva di morire per incidente stradale.**

Tabella B
Morti nel 1988³³

Cause	Classi di età		
	15 - 24	25 - 44	45 - 64
Tumori	663	4.695	43.228
Malattie infettive	38	140	515
Disturbi psichici	492	900	1.867
Altre malattie	1.103	5.846	41.811
Incidenti stradali	2.193	2.113	2.204
Altri incidenti	1.114	2.600	3.408

³¹ Esercizio tratto da Castelnuovo - Gori Giorgi - Valenti, Matematica oggi 2, ed. La Nuova Italia, 1992, pag. 820 n. 210. Il testo che proponiamo è stato modificato in parte. Il testo originale è il seguente: "Dei 558.992 bambini, nati in Italia nel 1989, ne sono nati vivi soltanto 555.686, di cui 287.507 maschi e 271.485 femmine. A partire da questi dati risolvere i seguenti quesiti:

- calcolare la probabilità p di nascita di un maschio vivo
- riprendere dall'esercizio precedente la probabilità q di nascita di un maschio e calcolare la probabilità r che un bambino nato maschio sia vivo;
- ..."

³² Esercizio tratto da Castelnuovo - Gori Giorgi - Valenti, Matematica oggi 2, ed. La Nuova Italia, 1992, pag. 820 n. 211. La richiesta c. è stata aggiunta da noi.

³³ Fonte: *Annuario statistico italiano*, ISTAT, 1989 e 1990.

Totale morti	5.603	16.294	93.033
Popolazione	9.370.886	16.161.657	13.935.159

a. b. Per rispondere possiamo realizzare una tabella, come la seguente.

Classe di età	Probabilità che la causa sia tumore	Probabilità che la causa sia incidente stradale
15 - 24	$\frac{663}{5.603} \cong 0,118$	$\frac{2.193}{5.603} \cong 0,391$
25 - 44	$\frac{4.695}{16.294} \cong 0,288$	$\frac{2.113}{16.294} \cong 0,130$
45 - 64	$\frac{43.228}{93.033} \cong 0,465$	$\frac{2.204}{93.033} \cong 0,024$

Osservazione

In questo contesto è interessante porre la questione:

“è vero che i tumori sono la prima causa di morte?”

A tale proposito cominciamo con l’osservare che la probabilità che la causa della morte sia un tumore è poco più dell’10% nei più giovani e arriva quasi al 50% negli over 45, mentre la probabilità che la causa sia un incidente stradale è bassa negli over 45 ed è circa il 40% nei più giovani.

Quindi la questione in esame **non ammette una risposta secca** del tipo “si/no”. Va distinta per fasce di età.

c.

Classe di età	Probabilità di morire per tumore	Probabilità di morire per incidente stradale
15 - 24	$\frac{663}{9.370.886} \cong 7,0 \cdot 10^{-5}$	$\frac{2.193}{9.370.886} \cong 2,34 \cdot 10^{-4}$
25 - 44	$\frac{4.695}{16.161.657} \cong 2,9 \cdot 10^{-4}$	$\frac{2.113}{16.161.657} \cong 1,31 \cdot 10^{-4}$
45 - 64	$\frac{43.228}{13.935.159} \cong 3 \cdot 10^{-3}$	$\frac{2.204}{13.935.159} \cong 1,58 \cdot 10^{-4}$

Osservazioni

- La probabilità di morire per tumore differisce di un ordine di grandezza per le tre fasce di età. Mentre la probabilità di morire per un incidente stradale rimane circa costante.
- E’ importante porre **attenzione nel leggere il testo del quesito**. Infatti i testi delle domande b e c sono simili, ma non uguali. E rappresentano richieste diverse. Infatti nelle domande a, b si valuta la *causa* della morte; ci si restringe dunque all’insieme degli individui deceduti nell’anno. Mentre nella domanda c si valuta la probabilità di morire; dunque si considerano tutti gli individui in vita in quell’anno.

Errori sul calcolo delle probabilità³⁴

3. Un giocatore alla roulette dice:

“Punto sul 10 che non è uscito in questi ultimi quattro lanci, dato che ora la probabilità che esca 10 è aumentata”.

Perché il giocatore sbaglia?

Si tratta di un gioco in cui fisicamente ogni lancio è indipendente dal precedente (a meno che la roulette non sia guasta o truccata). Quindi la probabilità che esca 10 al quinto lancio è uguale a quella che esca 10 a qualsiasi lancio, ad esempio al primo. La roulette non ha memoria.

L'errore è un fraintendimento relativo alla legge dei grandi numeri. E' vero che per essa è “poco” probabile che si verifichi, ad esempio, l'evento: “ il 10 non esce per 9.999 lanci consecutivi”. Ma una volta che esso si è verificato fa parte del passato. In particolare, per quanto prima osservato, non influenza in alcun modo l'esito del 10.000^{esimo} lancio.

³⁴ Esempi e problemi tratti da Castelnuovo - Gori Giorgi – Valenti, Matematica oggi 2, ed. La Nuova Italia, 1992, pag. 804 n. 83.