

## 2.1-PROBABILITA'-base01

lunedì 8 febbraio 2021 11:17

Uni Milano- Veterinaria

Test clinico del Lipitor Negli Esercizi dall'1 all'8, fare uso dei valori nella tabella riportata di seguito (basata su dati di Parke-Davis). Il farmaco anticolesterolo Lipitor è composto da atorvastatina.

	10 mg di atorvastatina	Placebo
Emicrania	15	65
No emicrania	17	3

Abbiamo casualmente estratto dati dei seguenti 100 soggetti.

In particolare li abbiamo distinti sulla base della cura a loro somministrata

- 10 mg di atorvastamina (A)
- Placebo (B)

Al termine della cura abbiamo rilevato se essi hanno sofferto o meno di emicrania durante la giornata successiva

	A	B	tot
emicranea	15	65	80
no emicranea	17	3	20
tot	32	68	100

Calcolare la probabilità che un individuo scelto a caso:

- abbia ricevuto il placebo e abbia sofferto di emicrania.
- Abbia ricevuto il placebo
- Abbia ricevuto il placebo o abbia sofferto di emicrania
- Abbia ricevuto il placebo sapendo che ha sofferto di emicrania.
- Abbia sofferto di emicrania sapendo che ha ricevuto il placebo
- Non abbia sofferto di emicrania sapendo che non ha ricevuto il placebo

Scelti a caso due individui calcolare a probabilità che:

- Entrambi abbiano sofferto di emicrania
- Il primo individuo abbia sofferto di emicrania e il secondo no
- Il secondo individuo abbia ricevuto il placebo se il primo individuo ha sofferto di emicrania

Nel caso di estrazione di due soggetti considerate sia il caso di reinserimento con e senza reimmissione:

### SINGOLA ESTRAZIONE

A) abbia ricevuto il placebo E abbia sofferto di emicrania.

	A	B	tot
emicranea	15	65	80
no emicranea	17	3	20
tot	32	68	100

$$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$$

$$B = \text{PLACEBO}$$

$$E = \text{EMICRANIA}$$

$$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$$

$$P(B \cap E) = \frac{65}{100} = 65\%$$

$E = \text{NO EMICR.}$

$$P(B \cap E) = \frac{65}{100} = 65\%$$

B) Abbia ricevuto il placebo

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$

$B = \text{PLACEBO}$

$E = \text{EMICRANIA}$

$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$

$$P(B) = \frac{68}{100} = 68\%$$

C) Abbia ricevuto il placebo OPPURE abbia sofferto di emicrania

Modo 1)

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$

$B = \text{PLACEBO}$

$E = \text{EMICRANIA}$

$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$

$$\begin{aligned} P(B \cup E) &= P(B) + P(E) - P(B \cap E) \\ &= \frac{68}{100} + \frac{80}{100} - \frac{65}{100} = \frac{83}{100} \end{aligned}$$

Modo 2)

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$

$B = \text{PLACEBO}$

$E = \text{EMICRANIA}$

$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$

$$\begin{aligned} P(B \cup E) &= P(E \cap A) + P(E \cap B) + P(\bar{E} \cap B) \\ &= \frac{15}{100} + \frac{65}{100} + \frac{3}{100} = 83\% \end{aligned}$$

Modo 3)

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$

$B = \text{PLACEBO}$

$E = \text{EMICRANIA}$

$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$

$$P(B \cup E) = 1 - P(A \cap \bar{E})$$

$$= 1 - \frac{17}{100} = 83\%$$

D) Abbia ricevuto il placebo sapendo che ha sofferto di emicrania.

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

A =  $\bar{B}$  = 10 mg ATORV.

B = PLACEBO

E = EMICRANIA

$\bar{E}$  = NO EMICR.

$$P(B | E) = \frac{m(B \cap E)}{m(E)} = \frac{65}{80} = 81,25\%$$

$$= \frac{P(B \cap E)}{P(E)} = \frac{65/100}{80/100} = 81,25\%$$

E) Abbia sofferto di emicrania sapendo che ha ricevuto il placebo

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

A =  $\bar{B}$  = 10 mg ATORV.

B = PLACEBO

E = EMICRANIA

$\bar{E}$  = NO EMICR.

$$P(E | B) = \frac{m(B \cap E)}{m(B)} = \frac{65}{68} = 95,59\%$$

$$= \frac{P(B \cap E)}{P(B)} = \frac{65/100}{68/100}$$

F) Non abbia sofferto di emicrania sapendo che non ha ricevuto il placebo

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

A =  $\bar{B}$  = 10 mg ATORV.

B = PLACEBO

E = EMICRANIA

$\bar{E}$  = NO EMICR.

$$P(E|A) = \frac{17}{32} = 53,13\%$$

Scelti a caso due individui calcolare a probabilità che:

- G) Entrambi abbiano sofferto di emicrania
- H) Il primo individuo abbia sofferto di emicrania e il secondo no
- I) Solamente un paziente abbia ricevuto il placebo
- J) Il secondo individuo abbia ricevuto il placebo se il primo individuo ha sofferto di emicrania

Nel caso di estrazione di due soggetti considerate sia il caso di reinserimento con e senza reimmissione:

- G) Entrambi abbiano sofferto di emicrania

ESTRAZIONE CON RIPETIZIONE (INDIPENDENTI)

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$$

$$B = \text{PLACEBO}$$

$$E = \text{EMICRANIA}$$

$$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$$

$$P(F) = P(E) \cdot P(E) =$$

$$\frac{80}{100} \cdot \frac{80}{100} = \left(\frac{80}{100}\right)^2 = 64\%$$

ESTRAZIONE SENZA RIPETIZIONE (DIPENDENTI)

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$$

$$B = \text{PLACEBO}$$

$$E = \text{EMICRANIA}$$

$$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$$

$$P(F') = P(E) \cdot P(E|E)$$

$$= \frac{80}{100} \cdot \frac{79}{99} = 63,84\%$$

- G) Il primo individuo abbia sofferto di emicrania e il secondo no

ESTRAZIONE CON RIPETIZIONE (INDIPENDENTI)

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$

$B = \text{PLACEBO}$

$E = \text{EMICRANIA}$

$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$

$$P(G) = P(E) \cdot P(\bar{E}) =$$

$$\frac{80}{100} \cdot \frac{20}{100} = 16\%$$

ESTRAZIONE SENZA RIPETIZIONE (DIPENDENTI)

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$

$B = \text{PLACEBO}$

$E = \text{EMICRANIA}$

$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$

$$P(G) = P(E) \cdot P(\bar{E}) =$$

$$\frac{80}{100} \cdot \frac{20}{99} = 16,16\%$$

H) Solamente un paziente abbia ricevuto il placebo

ESTRAZIONE CON RIPETIZIONE (INDIPENDENTI)

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$A = \bar{B} = 10 \text{ mg ATORV.}$

$B = \text{PLACEBO}$

$E = \text{EMICRANIA}$

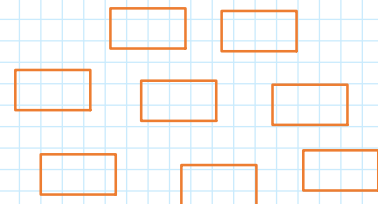
$\bar{E} = \text{NO EMICR.}$

$$P(J) = P(\bar{B} \cap B) + P(B \cap \bar{B})$$

$$= \frac{32}{100} \cdot \frac{68}{100} + \frac{68}{100} \cdot \frac{32}{100} =$$

$$= 2 \cdot \frac{32}{100} \cdot \frac{68}{100} = 43,52\%$$

Binomiale:  $\binom{2}{1} \cdot 0,32^1 \cdot 0,68^{2-1} = 43,52\%$



ESTRAZIONE SENZA RIPETIZIONE (DIPENDENTI)

	A	B	tot
emicrania	15	65	80
no emicrania	17	3	20
tot	32	68	100

$$P(j=1) = \frac{32}{100} \cdot \frac{68}{99} + \frac{68}{100} \cdot \frac{32}{99} =$$
$$= 2 \cdot \frac{32 \cdot 68}{100 \cdot 99} = 43,96\%$$

Distribuzione ipergeometrica

$$P(j=1) = \frac{\binom{32}{1} \binom{68}{1}}{\binom{100}{2}} = 43,96\%$$