

STIME DI PROBABILITA'

EVENTI DI MAGGIORE INTERESSE IN AMBITO MEDICO:

- malattia / morte (M⁺ , M⁻)
- esposizione pregressa (E⁺ , E⁻)

PROBABILITA' DI MAGGIORE INTERESSE IN AMBITO MEDICO:

- P (M⁺ | E⁺)
- P (M⁺ | E⁻)

$$RR = \frac{P (M^+ | E^+)}{P (M^+ | E^-)}$$



esempio: la probabilità di morte per carcinoma polmonare tra gli individui di sesso maschile di età compresa tra i 55 e i 75 anni è:

P (M⁺) = 0.02 **informazione quantitativa di natura descrittiva**

esempio: la probabilità di morte per carcinoma polmonare tra gli individui di sesso maschile di età compresa tra i 55 e i 75 anni **fumatori / non fumatori** è:

P (M⁺|F⁺) = 0.08 **informazione quantitativa sull'associazione tra esposizione e malattia**
 P (M⁺|F⁻) = 0.01

$$RR = \frac{0.08}{0.01} = 8$$



Le probabilità condizionali e le misure ad esse associate richiedono la stima delle probabilità associate ai punti dello SPAZIO CAMPIONARIO:

$$S = \{M^+E^+, M^+E^-, M^-E^+, M^-E^-\}$$

		MALATTIA	
		+	-
ESPOSIZIONE	+	M ⁺ ∩E ⁺	M ⁻ ∩E ⁺
	-	M ⁺ ∩E ⁻	M ⁻ ∩E ⁻



		MALATTIA	
		+	-
ESPOSIZIONE	+	M ⁺ ∩E ⁺	M ⁻ ∩E ⁺
	-	M ⁺ ∩E ⁻	M ⁻ ∩E ⁻

In assenza di informazioni a priori la probabilità dell'evento indicato in ciascuna delle 4 celle della tabella, P(...), può essere stimata **ripetendo l'esperimento** (misurazione di esposizione e malattia su un individuo) **n volte** e contando la frequenza n(...) con cui l'evento si verifica

$$P(...) = \frac{n(...)}{n}$$



Esempio: valutiamo la relazione tra allattamento al seno (As) e insorgenza di infezioni del primo tratto respiratorio nei primi 4 mesi dalla nascita (IR)



Indagine condotta sui nati tra il 1982 e il 1983 in una clinica ostetrica dell'Arizona

Infezione respiratoria

		Infezione respiratoria		
		+	-	
Allattamento al seno	+	34	72	106
	-	207	238	445
		241	310	551



		IR		
		+	-	
As	+	34	72	106
	-	207	238	445
		241	310	551

FREQUENZE ASSOLUTE

$$P(\dots) = \frac{n(\dots)}{n}$$

		IR		
		+	-	
As	+	0.06	0.13	0.19
	-	0.38	0.43	0.81
		0.44	0.56	1.00

STIME DI PROBABILITA'



Per il calcolo delle probabilità rilevanti si può indifferentemente utilizzare la tabella delle frequenze assolute o quella delle stime di probabilità

esempio: stimate la P (IR⁺) nei primi 4 mesi di vita

		IR		
		+	-	
As	+	34	72	106
	-	207	238	445
		241	310	551

		IR		
		+	-	
As	+	0.06	0.13	0.19
	-	0.38	0.43	0.81
		0.44	0.56	1.00

$$P(IR^+) = \frac{241}{551} = 0.44$$

$$P(IR^+) = P(IR^+ \cap E^+) + P(IR^+ \cap E^-) = 0.06 + 0.38 = 0.44$$



esempio: stimate la P (IR⁺ ∪ E⁺) nei primi 4 mesi di vita

		IR		
		+	-	
As	+	34	72	106
	-	207	238	445
		241	310	551

		IR		
		+	-	
As	+	0.06	0.13	0.19
	-	0.38	0.43	0.81
		0.44	0.56	1.00

$$P(IR^+ \cup E^+) = \frac{241 + 106 - 34}{551} = 0.57$$

$$P(IR^+ \cup E^+) = P(IR^+) + P(E^+) - P(IR^+ \cap E^+) = 0.44 + 0.19 - 0.06 = 0.57$$





esercizio:

1. stimate $P(IR+ | E+)$
2. stimate $P(IR+ | E-)$
3. calcolate il RR
4. stimate il numero di infezioni attese tra i bambini allattati al seno ($IR+ \cap E+$) assumendo l'indipendenza tra gli eventi

		IR		
		+	-	
As	+	34	72	106
	-	207	238	445
		241	310	551

		IR		
		+	-	
As	+	0.06	0.13	0.19
	-	0.38	0.43	0.81
		0.44	0.56	1.00



SOLUZIONE

1. $P(M+ | E+) = P(M+ \cap E+) / P(E+) = (34/551) / (106/551) = 34 / 106 = 0.32$
2. $P(M+ | E-) = 207 / 445 = 0.47$
3. $RR = P(M+ | E+) / P(M+ | E-) = 0.32 / 0.47 = 0.68$
4. num. atteso = $P(M+ \cap E+) \cdot n = P(M+) \cdot P(E+) \cdot n = 0.44 \cdot 0.19 \cdot 551 = 46$

ipotesi di indipendenza!



ESERCIZIO:

Nella tabella seguente è riportata la distribuzione di frequenza congiunta del sesso e della capacità vitale forzata (FVC) in cl:

		SESSO		
		Maschi	Femmine	TOTALE
FVC	[200-300]	0	5	5
	(300-400]	4	27	31
	(400-500]	21	13	34
	(500-600]	20	1	21
	(600-750]	9	0	9
	TOTALE		54	46



Qual è la probabilità che un soggetto abbia un valore dell'FVC > 500 cl?

Qual è la probabilità che un maschio abbia un valore dell'FVC > 500 cl?

Qual è la probabilità che un soggetto abbia un valore dell'FVC > 500 cl e sia femmina?

Qual è la probabilità che un soggetto sia femmina dato che ha un valore dell'FVC ≤ 400 cl?

