

# MISURE di ASSOCIAZIONE

## Misure di effetto o di associazione

**EFFETTO** di una esposizione sulla frequenza di una malattia

$r_0 = P, I, CI \dots$  della malattia tra i non esposti

$r_1 = P, I, CI \dots$  della malattia tra gli esposti

Misure basate sul RAPPORTO

$$\frac{r_1}{r_0} = \text{Rischio Relativo} = RR$$

Misure basate sulla DIFFERENZA

$$r_1 - r_0 = \text{rischio attribuibile} = RA = RD$$

## RISCHIO ATTRIBUIBILE

- Misura l'effetto di un'esposizione sulla popolazione
- Permette di valutare il beneficio attendibile da un intervento di prevenzione
- Estremamente utile per stabilire a quale intervento sanitario deve la priorità

$$\text{rate difference} = I_1 - I_0$$

$$\text{risk difference} = CI_1 - CI_0$$

talvolta, molto raramente

$$\text{prev difference} = P_1 - P_0$$

## RISCHIO RELATIVO

- E' la più utilizzata misura della relazione di occorrenza
- Misura la forza dell'associazione tra determinante e malattia
- E' la più importante misura eziologica

$$\text{rate ratio} = I_1 / I_0$$

$$\text{risk ratio} = CI_1 / CI_0$$

$$\text{prevalence ratio} = Pr_1 / Pr_0$$

Dati da uno studio di coorte sull' utilizzo di ormoni nel periodo della post-menopausa e cardiopatie ischemiche in un gruppo di infermiere

	Cardiopatie ischemiche	
	SI	persone-anno
<b>utilizzo di ormoni</b>		
SI	30	54.308,7
NO	60	51.477,5
<b>totale</b>	<b>90</b>	<b>105.786,2</b>

$$I_1 = 30 / 54.308,7 = 55 \text{ per } 100.000 / \text{ anno}$$

$$I_0 = 60 / 51.477,5 = 116 \text{ per } 100.000 / \text{ anno}$$

$$RR = I_1 / I_0 = 0,5 = 1/2$$

$$RD = I_1 - I_0 = - 61,32 / 10^5 / \text{ anno}$$

## Studi di coorte

malattia

esposizione		Si	No	Totale
	Si	a		p·anno <sub>1</sub>
	No	c		p·anno <sub>0</sub>
	Totale	a+c		

$$\text{Incidenza tra gli esposti} = I_1 = a / (p \cdot \text{anno}_1)$$

$$\text{Incidenza tra i non esposti} = I_0 = c / (p \cdot \text{anno}_0)$$

$$\text{Rischio Relativo} = RR = \frac{I_1}{I_0} = \frac{a / (p \cdot \text{anno}_1)}{c / (p \cdot \text{anno}_0)}$$

Dati da uno studio di coorte (durata 3 anni) sull' utilizzo di contraccettivi orali (C.O.) e bacteriuria in donne tra i 16 e i 49 anni.

	Bacteriuria		
	SI	NO	TOTALE
<b>utilizzo di C.O.</b>			
sì	27	455	482
no	77	1831	1908
<b>totale</b>	<b>104</b>	<b>2286</b>	<b>2390</b>

$$CI_1 = 27 / 482 = 0,056 = 5,6\%$$

$$CI_0 = 77 / 1908 = 0,040 = 4\%$$

$$RR = CI_1 / CI_0 = 1,4$$

Le donne utilizzatrici di C.O. hanno un rischio pari a 1,4 volte di quello delle non utilizzatrici di C.O. di sviluppare bacteriuria (nei tre anni)

$$RD = CI_1 - CI_0 = 5,6\% - 4,0\% = 1,6\% = 1600 \text{ per centomila}$$

n° di donne che avendo usato C.O., hanno sviluppato bacteriuria

## Studi di coorte

malattia

esposizione		Si	No	Totale
	Si	a	b	a+b
	No	c	d	c+d
	Totale	a+c	b+d	

$$\text{Incidenza tra gli esposti} = CI_1 = a / (a+b)$$

$$\text{Incidenza tra i non esposti} = CI_0 = c / (c+d)$$

$$\text{Rischio Relativo} = RR = \frac{CI_1}{CI_0} = \frac{a / (a+b)}{c / (c+d)}$$

**Dati da uno studio caso-controllo sull' utilizzo di contraccettivi orali (C.O.) e infarto al miocardio in infermiere in premenopausa**

	Infarto		
	SI	NO	TOTALE
<b>utilizzo di (C.O.)</b>			
sì	a 23	b 304	327
no	c 133	d 2816	2949
<b>totale</b>	<b>156</b>	<b>3120</b>	<b>3276</b>

**Stima del rischio relativo**

$$OR = 23 \cdot 2816 / 133 \cdot 304 = 1,6$$

$$ODDS RATIO = a \cdot d / c \cdot b$$

**Studi caso-controllo**

	malattia		
	Si	No	Totale
esposizione	Si	a	b
	No	c	d
	Totale		

Odds di malattia tra gli esposti= **a/b**

Odds di malattia tra i non esposti= **c/d**

Rapporto(Ratio) tra gli odds di malattia=  $\frac{a/b}{c/d} = \frac{ad}{bc}$

OR  
Odds Ratio

*Table 4-13.* Calculation of the odds ratio (OR) and relative risk (RR) from a hypothetical case-control study of cigarette smoking and lung cancer among 100 cases and 100 controls

	Lung cancer		
	Cases	Controls	Totals
Cigarette smoking			
Yes	70	30	100
No	30	70	100
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

$$OR = \frac{ad}{bc} = \frac{(70)(70)}{(30)(30)} = 5.4$$

$$RR = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)} = \frac{70/100}{30/100} = 2.3$$

*Table 4-14.* Calculation of the odds ratio (OR) and relative risk (RR) from a hypothetical case-control study of cigarette smoking and lung cancer among 100 cases and 1000 controls

	Lung cancer		
	Cases	Controls	Totals
Cigarette smoking			
Yes	70	300	370
No	30	700	730
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>1000</b>	<b>1100</b>

$$OR = \frac{ad}{bc} = \frac{(70)(700)}{(30)(300)} = 5.4$$

$$RR = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)} = \frac{70/370}{30/730} = 4.6$$

## Misure di associazione

### Esercizio

E' stato condotto uno studio per valutare la relazione tra molti fattori di rischio e l' infarto miocardico.

Si sono raccolte informazioni su un totale di 789 soggetti, 157 dei 366 casi e 100 dei 423 controlli ha asserito di essere fumatore al momento dello studio.

A) Costruite la tabellina di contingenza e calcolate una misura di associazione tra " fumo-corrente " e infarto miocardico.

B) Calcolate la proporzione attribuibile di infarto al miocardio nei fumatori che è dovuta al fumo

**RISCHIO RELATIVO:** esprime la probabilità di sviluppare la malattia negli esposti rispetto ai non esposti.

$RR > 1$  l'esposizione è un fattore di rischio per la malattia

$RR = 1$  l'esposizione non ha influenza sulla malattia

$0 \leq RR < 1$  l'esposizione è protettiva per la malattia

**RISCHIO ATTRIBUIBILE:** numero di casi di malattia tra gli esposti che potrebbero essere eliminati se l' esposizione fosse eliminata.

$R.A. > 0$  esposizione è un fattore di rischio per la malattia

$R.A. = 0$  esposizione non ha influenza sulla malattia

$R.A. < 0$  esposizione è protettiva per la malattia

## Misure di effetto basate sul rapporto

1. Utili come misura della FORZA DI ASSOCIAZIONE tra esposizione e malattia

2. Possono essere stimate sia negli studi di COORTE che negli studi CASO-CONTROLLO

## Misure di effetto basate sulla differenza

1. Utili come misure di impatto sulla SALUTE PUBBLICA

2. NON possono essere stimate negli studi CASO-CONTROLLO

## Frazione Eziologica

$$FE = \frac{I_e - I_0}{I_e} \times 100$$

E' la percentuale di malati tra gli esposti attribuibile all'esposizione stessa.

Terminologia: *attributable proportion, etiologic fraction*

	Tasso di mortalità annuale x 100000	
	Ca polmone	Cardiopatie ischemiche
Fumatori	140	669
Non fumatori	10	413
RR	14	1,6
RA	130/10 <sup>5</sup> /anno	256/10 <sup>5</sup> /anno

Table 4-15. Calculation of relative risks (RRs) from a cohort study of postmenopausal hormone use and coronary heart disease with several exposure categories

	Coronary heart disease	Person-years
<b>Postmenopausal Hormone use</b>		
Ever use	30	54.308,7
Past use	19	24.386,7
Current use	11	29.922,0
Never use	60	51.477,5

Ever versus never use:  $RR = \frac{30/54308.7}{60/51477.5} = 0.5$

Past versus never use:  $RR = \frac{19/24386.7}{60/51477.5} = 0.7$

Current versus never use:  $RR = \frac{11/29922.0}{60/51477.5} = 0.3$