

Misure epidemiologiche di rischio

Individuali (e di popolazione)

- Rischio Relativo (RR)
- Odds Ratio (OR) = Stima del rischio relativo

Calcolo Incidenza: riepilogo

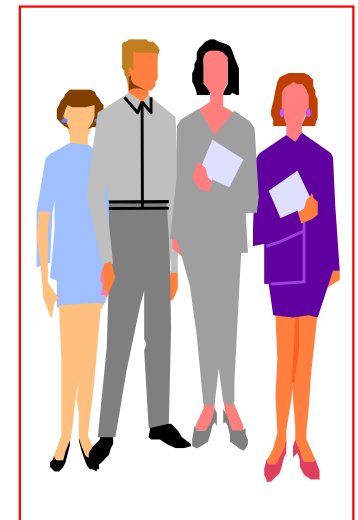
Le persone sono tutte sane all'inizio del follow up



Alla fine del follow up posso dividere le persone in:

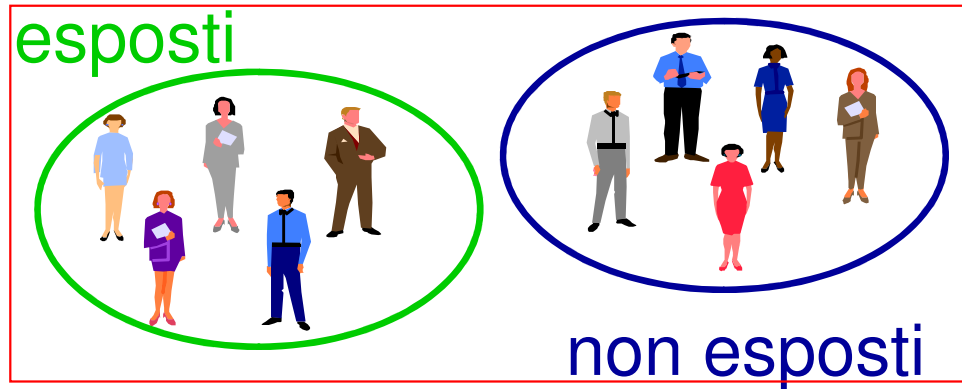
sane

malate

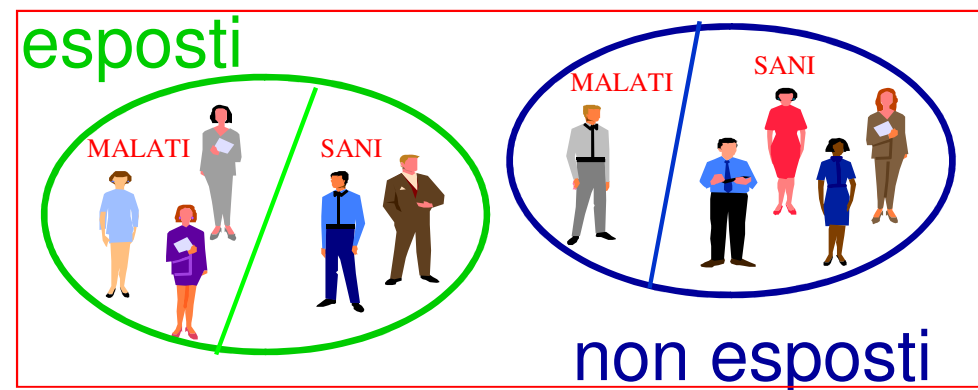


Schema generale: studio di coorte

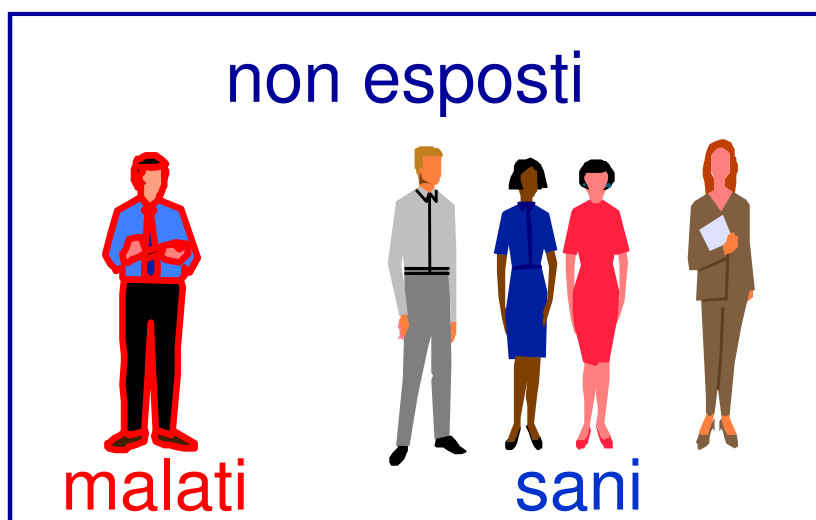
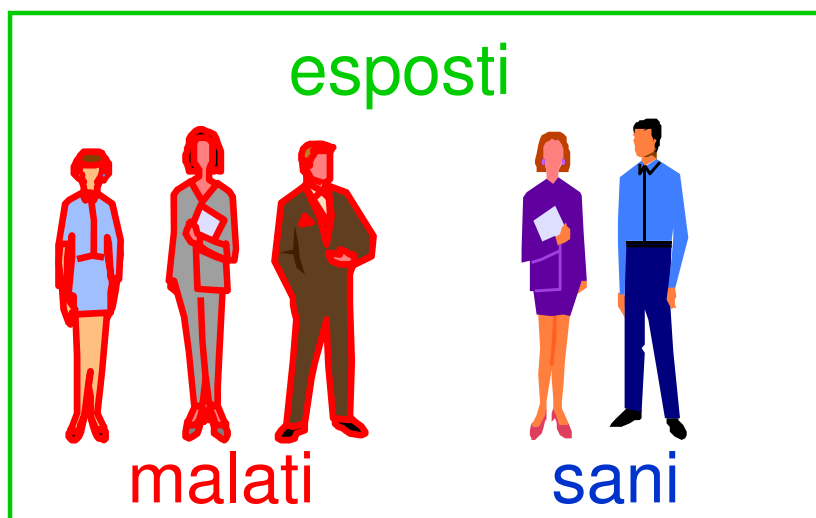
Le persone sono tutte sane all'inizio del follow up, sono solo divise in due gruppi secondo la presenza o l'assenza dell'esposizione



Alla fine del follow up posso dividere le persone di ciascun gruppo in sane e malate:

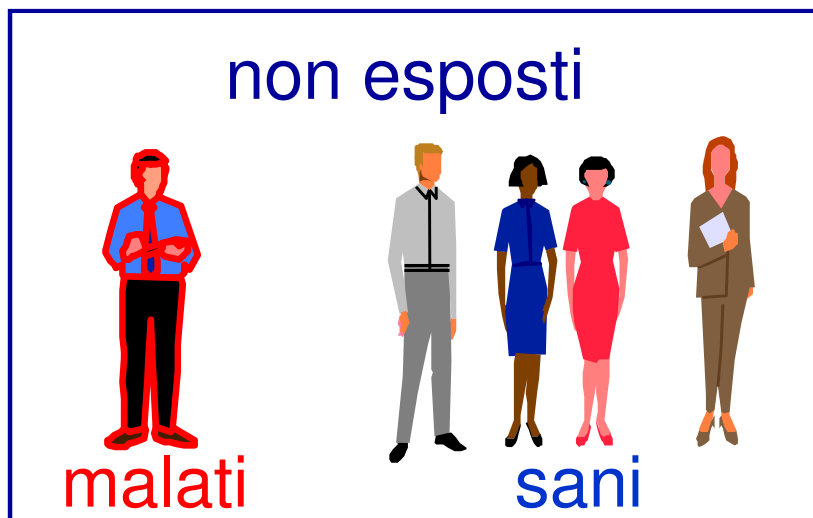
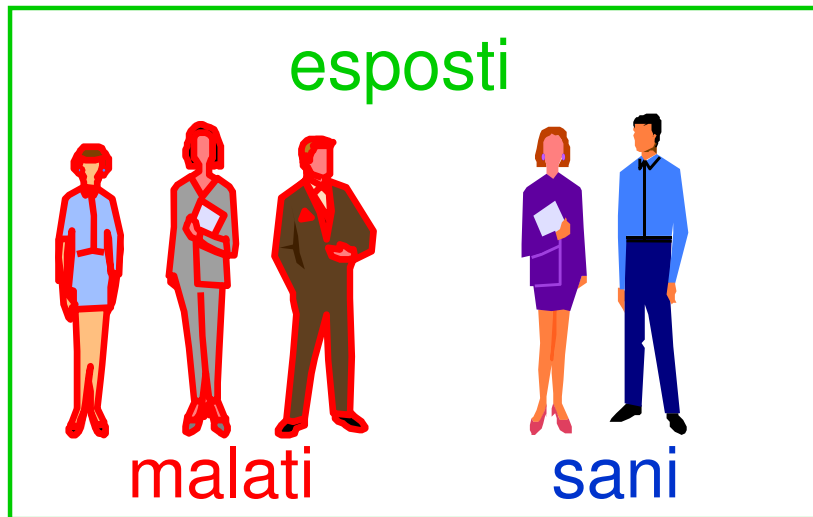


LA TABELLINA 2 X 2



	M+	M-	
E+	3 <i>a</i>	2 <i>b</i>	5
E-	1 <i>c</i>	4 <i>d</i>	5
			10

LA TABELLINA 2 X 2

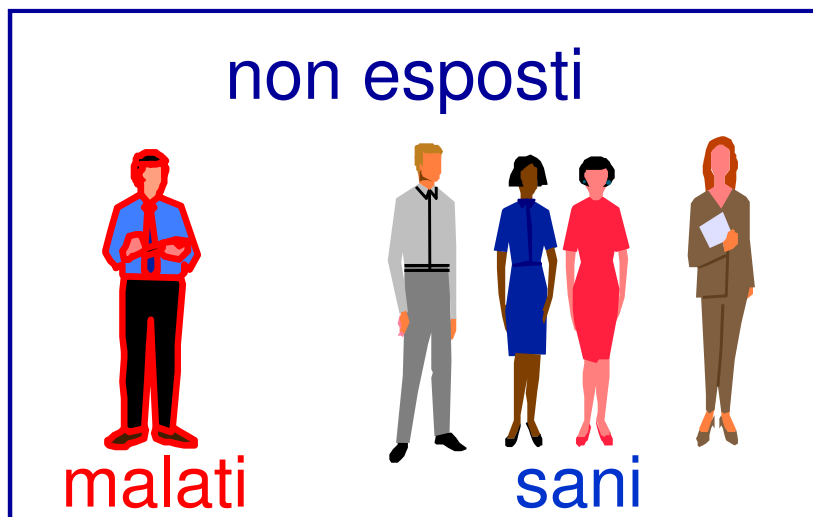
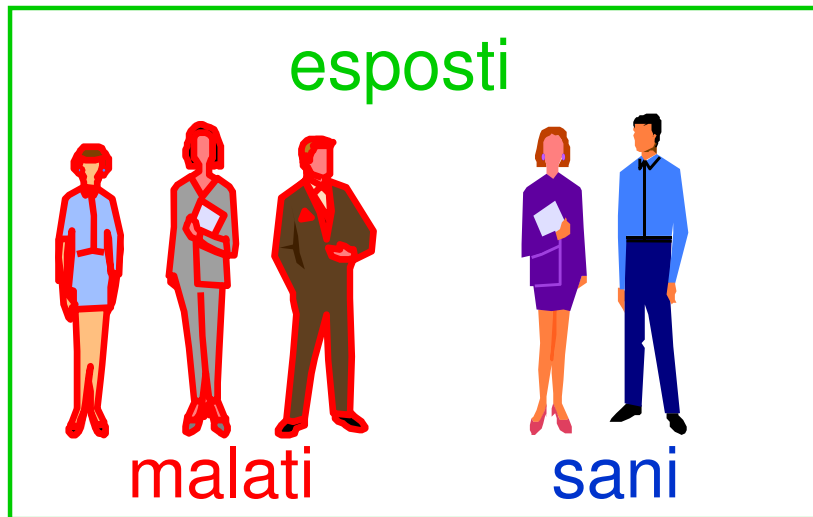


	M+	M-	
E+	3 <i>a</i>	2 <i>b</i>	5
E-	1 <i>c</i>	4 <i>d</i>	5
			10

INCIDENZA tra gli E⁺ = 3/5

INCIDENZA tra gli E⁻ = 1/5

LA TABELLINA 2 X 2



	M+	M-	
E+	3 <i>a</i>	2 <i>b</i>	5
E-	1 <i>c</i>	4 <i>d</i>	5
			10

INCIDENZA tra gli E⁺ = 3/5

INCIDENZA tra gli E⁻ = 1/5

$$RR = \frac{3}{5} : \frac{1}{5} = \frac{3}{5} \times \frac{5}{1} = \frac{3}{\cancel{5}} \times \frac{\cancel{5}}{1} = 3$$

Misura di rischio 1

Il Rischio Relativo (RR) è il rapporto tra:

$$\frac{\text{INCIDENZA NEGLI ESPOSTI}}{\text{INCIDENZA NEI NON ESPOSTI}} = \begin{matrix} \nearrow <1 \\ 1 \\ \searrow >1 \end{matrix}$$

Ci informa su quanto aumenta o diminuisce la probabilità di contrarre la malattia se ci si espone al fattore di rischio

Misura di rischio 2



$RR = 1$ assenza di associazione fra fattore di rischio e malattia.

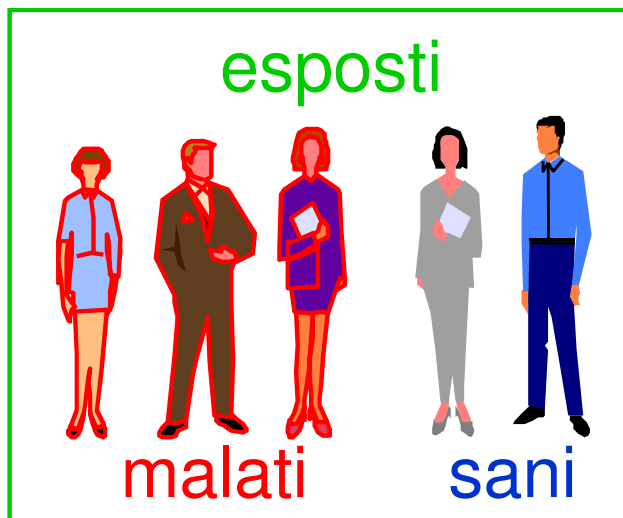


$RR > 1$ esiste un'associazione, cioè la probabilità di malattia è maggiore per gli esposti (l'essere esposti a questo fattore fa aumentare il rischio di malattia)



$RR < 1$ esiste un'associazione inversa, cioè la probabilità di malattia è minore per gli esposti, si tratta di un fattore di protezione (l'essere esposti a questo fattore fa diminuire il rischio di malattia)

Un modello di studio: lo studio di coorte



	M+	M-	Tot	
E+	a 3	b 2	a+b 5	
E-	c 1	d 4	c+d 5	
			a+b+c+d 10	

$$\text{Rischio Relativo} = \frac{I_{E+}}{I_{E-}} = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)} = \frac{3/5}{1/5} = 3$$

TOSSINFEZIONE ALIMENTARE

- Una tossinfezione alimentare è una sindrome (ossia un insieme di sintomi) causata dall'ingestione di cibi contaminati da una quantità sufficiente di sostanze tossiche o microrganismi patogeni

Indagine di un'epidemia di tossinfezione alimentare

Approccio 1: studio di coorte

- intervista a tutti i partecipanti
- calcolo dei tassi d'attacco specifici per alimento
- valutazione del rischio relativo



Indagine di un'epidemia di tossinfezione alimentare

Nbre	sezzo	età	Data sintomi	Ora sintomi	Antipasto	Primo	Secondo	Contorno	Dolce
Intervistato 1	M	20	12/12/97	12:00	X	X	X	X	X
Intervistato 2	M	24	13/12/97	09:00	X	X			
Intervistato 3	F	35	13/12/97	11:30	X	X	X	X	X
Intervistato 4	M	12	12/12/97	10:30	X		X	X	X
Intervistato 5	F	45	13/12/97	08:15		X	X	X	X
Intervistato 6	F	48	13/12/97	15:00		X			X
Intervistato 7	F	10			X		X	X	X
Intervistato 8	M	25				X			X
Intervistato 9	M	41			X		X	X	
Intervistato 10	F	10			X	X	X	X	X
Intervistato 11	F	5				X			X
Intervistato 12	M	49			X		X	X	X

TOSSINFEZIONE ALIMENTARE

- Calcolo i tassi di attacco
(incidenze cumulative):
 - ◆ Per chi ha mangiato il secondo
= ESPOSTI
 - ◆ Per chi non ha mangiato il
secondo = NON ESPOSTI
- Poi li confronto (RR)

Nome	sess	età	Data sintomi	Ora sintomi	Antipasto	Primo	Secondo	Contorno	Dolce
Intervistato 1	M	20	12/12/97	12:00	X	X	X	X	X
Intervistato 2	M	24	13/12/97	09:00	X	X			
Intervistato 3	F	35	13/12/97	11:30	X	X	X	X	X
Intervistato 4	M	12	12/12/97	10:30	X		X	X	X
Intervistato 5	F	45	13/12/97	08:15		X	X	X	X
Intervistato 6	F	48	13/12/97	15:00		X			X
Intervistato 7	F	10			X		X	X	X
Intervistato 8	M	25				X			X
Intervistato 9	M	41			X		X	X	
Intervistato 10	F	10			X	X	X	X	X
Intervistato 11	F	5				X			X
Intervistato 12	M	49			X		X	X	X

Secondo

	M+	M-	
SI (E ⁺)	4	4	8
NO (E ⁻)	2	2	4
			12

Nome	sess	età	Data sintomi	Ora sintomi	Antipasto	Primo	Secondo	Contorno	Dolce
Intervistato 1	M	20	12/12/97	12:00	X	X	X	X	X
Intervistato 2	M	24	13/12/97	09:00	X	X			
Intervistato 3	F	35	13/12/97	11:30	X	X	X	X	X
Intervistato 4	M	12	12/12/97	10:30	X		X	X	X
Intervistato 5	F	45	13/12/97	08:15		X	X	X	X
Intervistato 6	F	48	13/12/97	15:00		X			X
Intervistato 7	F	10			X		X	X	X
Intervistato 8	M	25				X			X
Intervistato 9	M	41			X		X	X	
Intervistato 10	F	10			X	X	X	X	X
Intervistato 11	F	5				X			X
Intervistato 12	M	49			X		X	X	X

		M+	M-	
Secondo	SI (E ⁺)	4	4	8
	NO (E ⁻)	2	2	4
				12

INCIDENZA tra gli E⁺ = $4/8 = 1/2 = 0,5$

INCIDENZA tra gli E⁻ = $2/4 = 1/2 = 0,5$

RR = $0,5 / 0,5 = 1$

Nome	sexso	età	Data sintomi	Ora sintomi	Antipasto	Primo	Secondo	Contorno	Dolce
Intervistato 1	M	20	12/12/97	12:00	X	X	X	X	X
Intervistato 2	M	24	13/12/97	09:00	X	X			
Intervistato 3	F	35	13/12/97	11:30	X	X	X	X	X
Intervistato 4	M	12	12/12/97	10:30	X		X	X	X
Intervistato 5	F	45	13/12/97	08:15		X	X	X	X
Intervistato 6	F	48	13/12/97	15:00		X			X
Intervistato 7	F	10			X		X	X	X
Intervistato 8	M	25				X			X
Intervistato 9	M	41			X		X	X	
Intervistato 10	F	10			X	X	X	X	X
Intervistato 11	F	5				X			X
Intervistato 12	M	49			X		X	X	X

Nome	sess	età	Data sintomi	Ora sintomi	Antipasto	Primo	Secondo	Contorno	Dolce
Intervistato 1	M	20	12/12/97	12:00	X	X	X	X	X
Intervistato 2	M	24	13/12/97	09:00	X	X			
Intervistato 3	F	35	13/12/97	11:30	X	X	X	X	X
Intervistato 4	M	12	12/12/97	10:30	X		X	X	X
Intervistato 5	F	45	13/12/97	08:15		X	X	X	X
Intervistato 6	F	48	13/12/97	15:00		X			X
Intervistato 7	F	10			X		X	X	X
Intervistato 8	M	25				X			X
Intervistato 9	M	41			X		X	X	
Intervistato 10	F	10			X	X	X	X	X
Intervistato 11	F	5				X			X
Intervistato 12	M	49			X		X	X	X

Primo

	M+	M-	
SI (E ⁺)	5	3	8
NO (E ⁻)	1	3	4
			12



Nome	sess	età	Data sintomi	Ora sintomi	Antipasto	Primo	Secondo	Contorno	Dolce
Intervistato 1	M	20	12/12/97	12:00	X	X	X	X	X
Intervistato 2	M	24	13/12/97	09:00	X	X			
Intervistato 3	F	35	13/12/97	11:30	X	X	X	X	X
Intervistato 4	M	12	12/12/97	10:30	X		X	X	X
Intervistato 5	F	45	13/12/97	08:15		X	X	X	X
Intervistato 6	F	48	13/12/97	15:00		X			X
Intervistato 7	F	10			X		X	X	X
Intervistato 8	M	25				X			X
Intervistato 9	M	41			X		X	X	
Intervistato 10	F	10			X	X	X	X	X
Intervistato 11	F	5				X			X
Intervistato 12	M	49			X		X	X	X

Primo

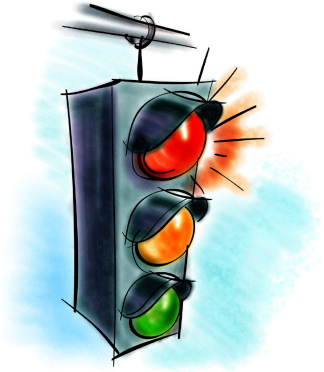
	M+	M-	
SI (E ⁺)	5	3	8
NO (E ⁻)	1	3	4
			12

coorte $RR_{\text{primo}} = \frac{5/8}{1/4} = 2,5$ $RR_{\text{secondo}} = \frac{4/8}{2/4} = 1,0$

Indagine di un'epidemia di tossinfezione alimentare

Nome	sexso	età	Data sintomi	Ora sintomi	Antipasto	Primo	Secondo	Contorno	Dolce
Intervistato 1	M	20	12/12/97	12:00	X	X	X	X	X
Intervistato 2	M	24	13/12/97	09:00	X	X			
Intervistato 3	F	35	13/12/97	11:30	X	X	X	X	X
Intervistato 4	M	12	12/12/97	10:30	X		X	X	X
Intervistato 5	F	45	13/12/97	08:15		X	X	X	X
Intervistato 6	F	48	13/12/97	15:00		X			X
Intervistato 7	F	10			X		X	X	X
Intervistato 8	M	25				X			X
Intervistato 9	M	41			X		X	X	
Intervistato 10	F	10			X	X	X	X	X
Intervistato 11	F	5				X			X
Intervistato 12	M	49			X		X	X	X

coorte	$RR_{\text{primo}} = \frac{5/8}{1/4} = 2,5 \quad RR_{\text{secondo}} = \frac{4/8}{2/4} = 1,0$	
caso controllo		



Limiti di confidenza

Delimitano l'intervallo entro cui è compreso, con una probabilità pari al 95%, il valore reale della misura nella popolazione. Per l'RR si valuta se l'intervallo include o meno il livello di 1 (rischio non presente)

RR = 8,35 (95% C.I. 0,89-22,5)

RR = 1,05 (95% C.I. 0,99-1,14)

RR = 1,25 (95% C.I. 1,19-1,33)

RR = 0,75 (95% C.I. 0,68-0,80)

Significatività dell'RR

	M+	M-	
E+	200 <i>a</i>	150 <i>b</i>	350
E-	170 <i>c</i>	250 <i>d</i>	420
	370	400	770

$$RR = \boxed{}$$

$$IC\ 95\% = \boxed{}$$

	M+	M-	
E+	20 <i>a</i>	15 <i>b</i>	35
E-	17 <i>c</i>	25 <i>d</i>	42
	37	40	77

$$RR = \boxed{}$$

$$IC\ 95\% = \boxed{}$$

Significatività dell'RR

	M+	M-	
E+	200 <i>a</i>	150 <i>b</i>	350
E-	170 <i>c</i>	250 <i>d</i>	420
	370	400	770

$$RR = 1,41$$

$$IC\ 95\% = (1,22-1,64)$$

	M+	M-	
E+	20 <i>a</i>	15 <i>b</i>	35
E-	17 <i>c</i>	25 <i>d</i>	42
	37	40	77

$$RR = 1,41$$

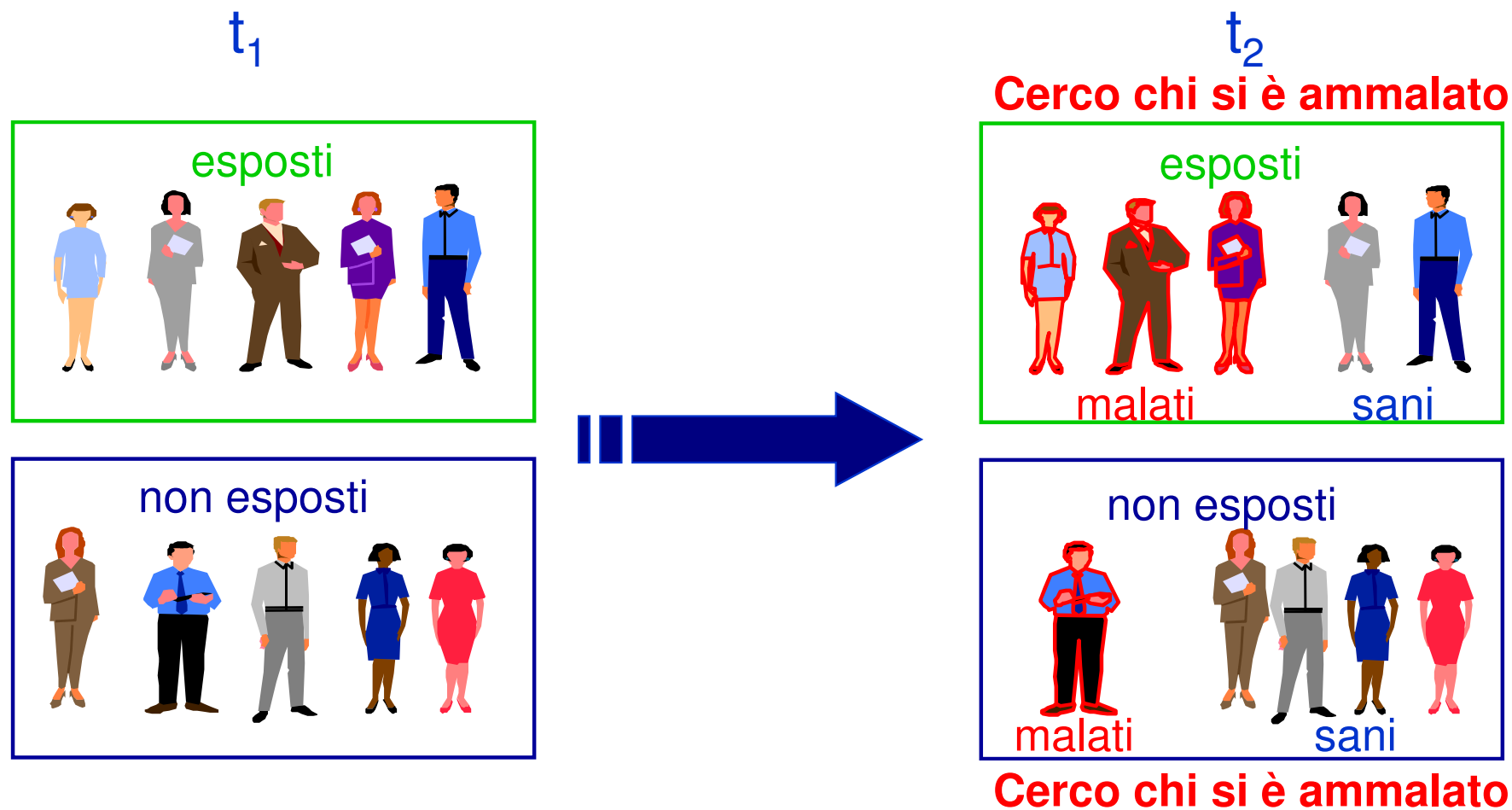
$$IC\ 95\% = (0,89-2,25)$$

Misure epidemiologiche di rischio

Individuali (e di popolazione)

- Rischio Relativo (RR)
- Odds Ratio (OR) = Stima del rischio relativo

Rappresentazione di uno studio di coorte

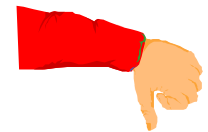


Vantaggi e limiti degli studi di coorte



Vantaggi

- Misura diretta dell'incidenza
- Possibilità di valutare esiti multipli
- Possibilità di studiare fattori di rischio rari



Limiti

- Costo elevato
- Lunga durata
- Non adatti allo studio di malattie rare

Lo studio caso-controllo

malati

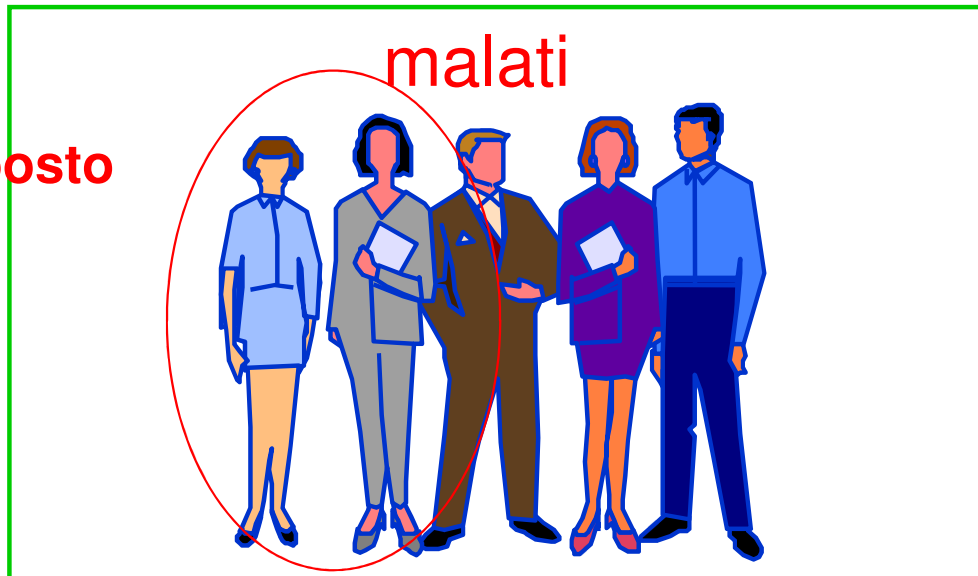


sani



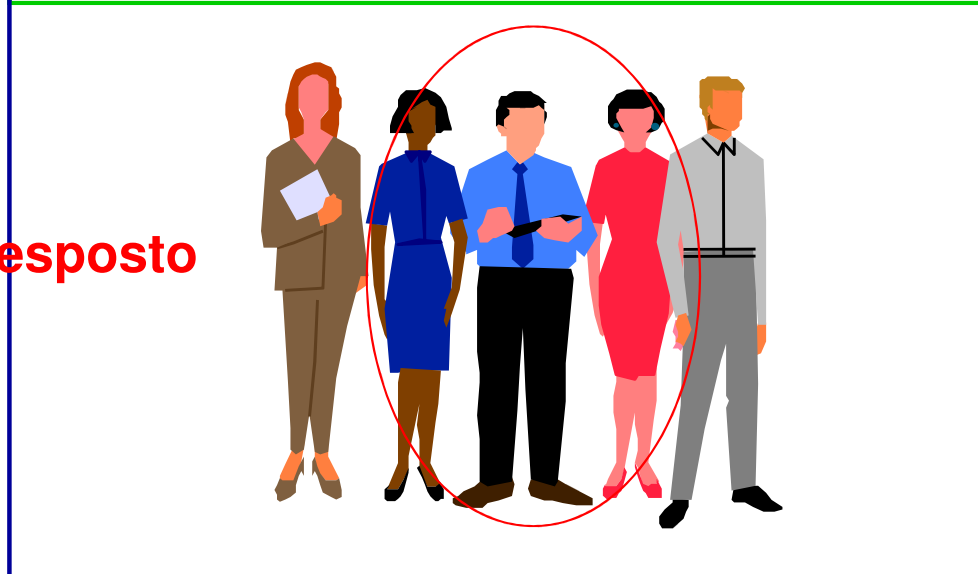
Lo studio caso-controllo

Cerco chi è stato esposto



sani

Cerco chi è stato esposto



DIFFERENZE CONCETTUALI

- STUDIO DI COORTE

- ◆ Vediamo se (e quanto) l'incidenza di malattia negli esposti è maggiore rispetto alla popolazione non esposta.

- STUDIO CASO-CONTROLLO

- ◆ Vediamo se (e quanto) la probabilità di trovare soggetti esposti è maggiore fra i malati rispetto alla popolazione sana.

DOMANDA

- **ma come facciamo a misurare l'associazione in uno studio caso-controllo, se non è possibile valutare l'incidenza della malattia?**
- **(i casi sono selezionati in partenza!)**

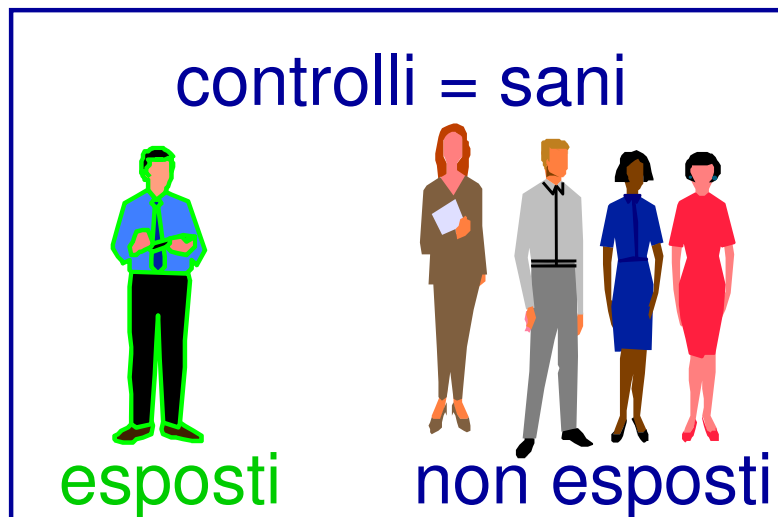
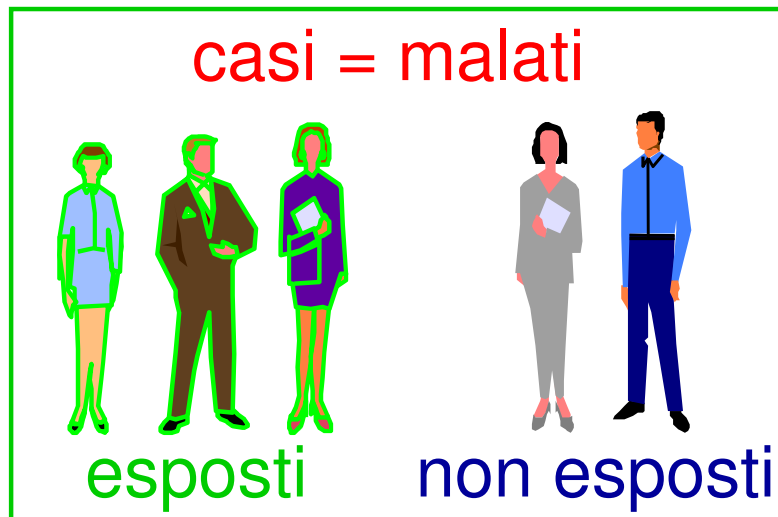
STUDIO CASO-CONTROLLO 1

- Negli studi caso-controllo, quello che si deve verificare (in termini probabilistici e quindi di valutazione del rischio) non è il rischio di malattia (cioè l'incidenza) bensì il rischio di esposizione (cioè la probabilità di esposizione).

STUDIO CASO-CONTROLLO 2

- Mentre negli studi di coorte si mettevano a confronto le probabilità di malattia (le incidenze), negli studi caso-controllo si mettono a confronto le probabilità di esposizione, misurate in termini di odds anziché di rischio.
- Si confronterà la probabilità di esposizione fra i casi rispetto alla probabilità di esposizione fra i controlli.

Lo studio caso-controllo



	M+	M-	
E+	3 <i>a</i>	1 <i>b</i>	
E-	2 <i>c</i>	4 <i>d</i>	
	5	5	10

$$\text{Odds Ratio} = \frac{\text{odds}_{M+}}{\text{odds}_{M-}} = \frac{3/2}{1/4} = 6$$

$$\text{Odds Ratio} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{a \times d}{b \times c}$$