

# LEZIONI DI EPIDEMIOLOGIA

*Dott. SIMONE ACCORDINI*

## *Lezione n. 1*

- Introduzione all'epidemiologia*
- Outcome*
- Parametro di occorrenza*



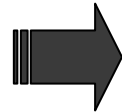
*Sezione di Epidemiologia & Statistica Medica  
Università degli Studi di Verona*

# EPIDEMIOLOGIA

$\epsilon\pi$  = tra

demos = persone

logos = dottrina



dottrina di ciò che sta accadendo  
alle persone

**Disciplina che studia l'occorrenza delle malattie (o di eventi o stati di rilevante interesse sanitario) nella popolazione umana e dei fattori che la influenzano**

# Perché l'epidemiologia?

- **La distribuzione delle malattie nella popolazione umana può assumere andamenti caratteristici (leggi delle malattie)**
- **La distribuzione delle malattie nella comunità umana può essere predetta**
- **Le caratteristiche della distribuzione di una malattia possono suggerire le cause delle malattie e possono condurre a misure per prevenire e controllare le malattie**

# TRADIZIONALE CLASSIFICAZIONE DELL'EPIDEMIOLOGIA

## EPIDEMIOLOGIA DESCRITTIVA

Studio della distribuzione di una malattia nella popolazione e dei principali fattori che ne determinano le variazioni.

- Chi si ammala?
- Dove ci si ammala?
- Quando ci si ammala?

## EPIDEMIOLOGIA ANALITICA

Valutazione di specifiche ipotesi sulla relazione tra un fattore e una malattia.

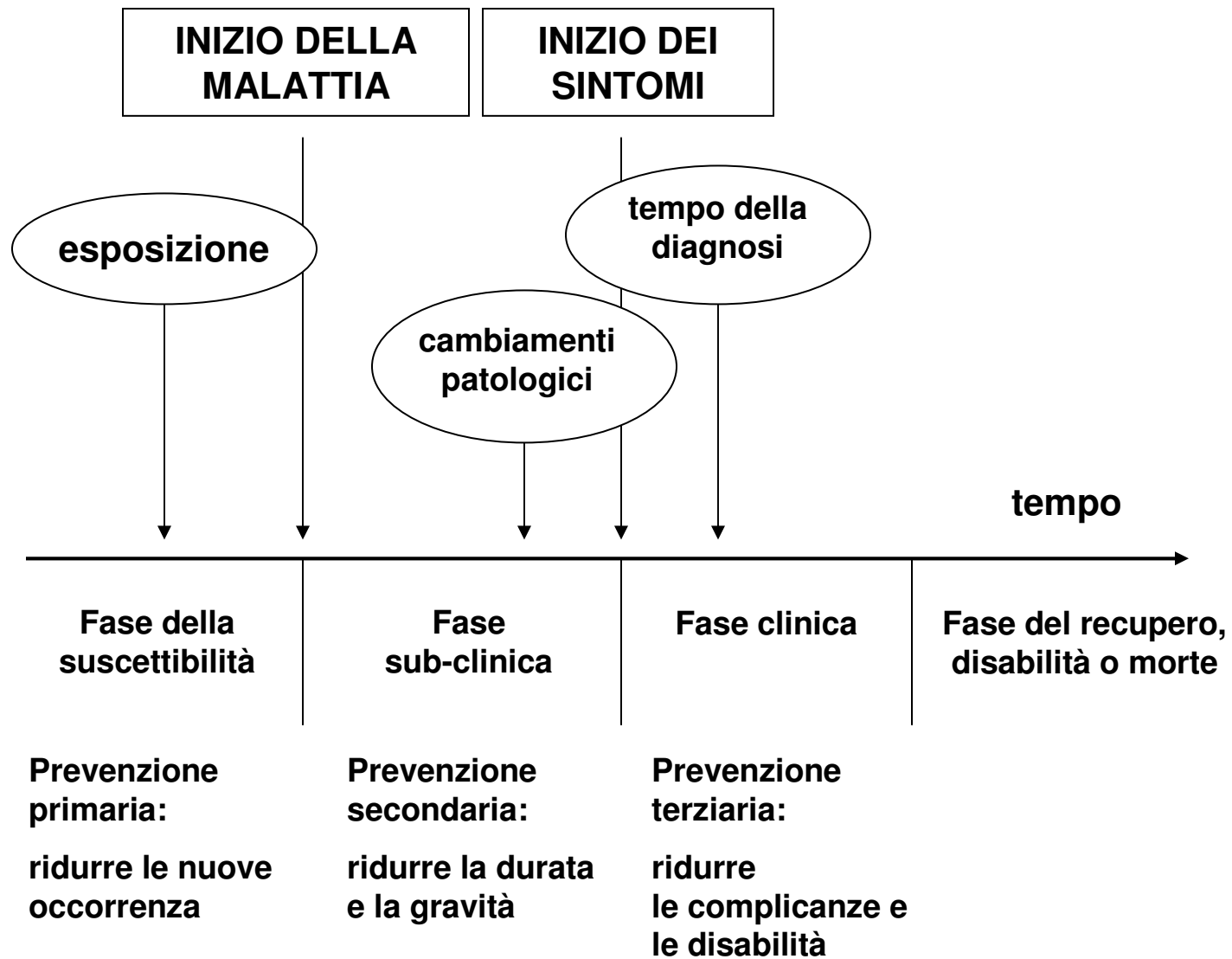
- Come varia la malattia in funzione di differenti tipi di esposizione?
- Come varia la malattia in funzione di differenti suscettibilità individuali?

## EPIDEMIOLOGIA VALUTATIVA

Studio dei cambiamenti nella distribuzione di una malattia dopo l'applicazione di misure di prevenzione.

- Come varia la malattia dopo l'introduzione della misura di prevenzione?

# La storia naturale della malattia



**Outcome:** stato o evento di cui si misura l'occorrenza  
in una popolazione

→ sempre misurato a livello individuale e  
rappresenta il risultato di qualche processo  
fisio/patologico

**Parametro**

**di occorrenza (P):** misura che riassume la frequenza  
o l'intensità con cui compare  
l'outcome nella popolazione

## Esempi:

### OUTCOME

*presenza di asma*

*morte per cancro*

*livello di glicemia*

*tempo di sopravvivenza*

### PARAMETRO DI OCCORRENZA

→ *prevalenza di asma*

→ *rischio di morte per cancro*  
*tasso di mortalità per cancro*

→ *valore medio della glicemia*

→ *mediana del tempo di sopravvivenza*

# OUTCOME

```
graph TD; A[OUTCOME] --> B[qualitativo dicotomico (presenza/assenza)]; A --> C[quantitativo]; B --> D["PARAMETRO DI OCCORRENZA:"]; C --> E["PARAMETRO DI OCCORRENZA:"]; D --> D1["• prevalenza"]; D --> D2["• incidenza cumulativa"]; D --> D3["• tasso di incidenza"]; E --> E1["• mediana"]; E --> E2["• media"];
```

**qualitativo dicotomico  
(presenza/assenza)**

**PARAMETRO  
DI OCCORRENZA:**

- prevalenza
- incidenza cumulativa
- tasso di incidenza

**quantitativo**

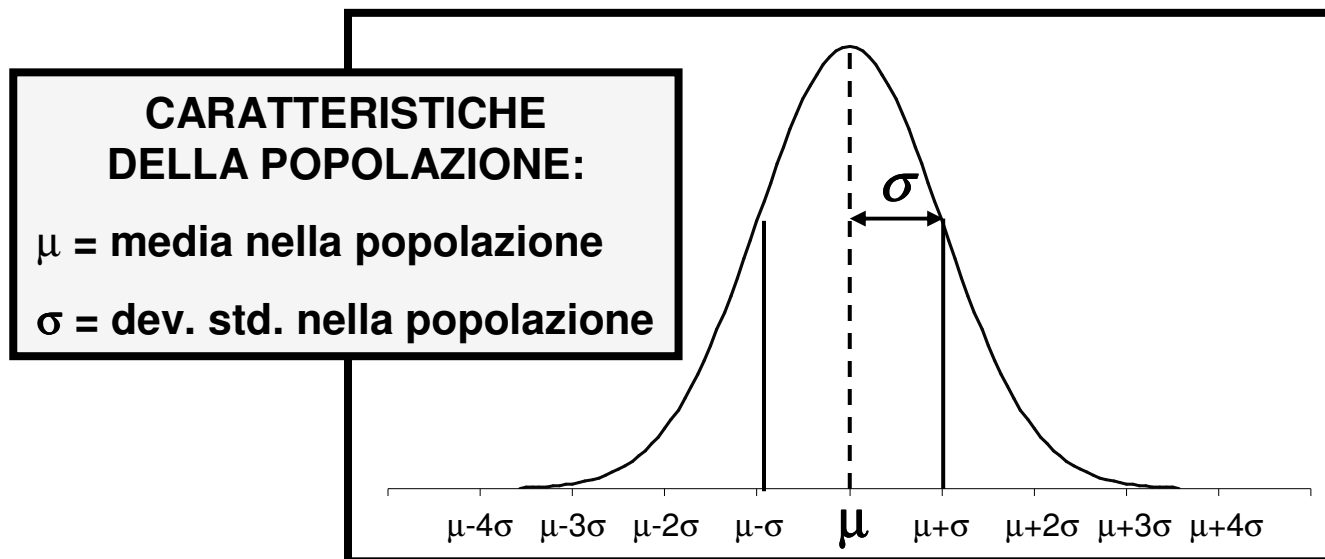
**PARAMETRO  
DI OCCORRENZA:**

- mediana
- media



## OUTCOME QUANTITATIVO (DISTRIBUZIONE SIMMETRICA)

*Molte variabili biologiche (X) hanno DISTRIBUZIONE NORMALE o approssimativamente normale (→ MODELLO TEORICO)*



$$\text{Prob}(\mu - \sigma < X < \mu + \sigma) = 0.68$$

**STATISTICHE  
CAMPIONARIE:**  
 $\bar{x}$  = media nel campione  
s = dev. std. nel campione

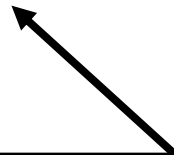


**CARATTERISTICHE  
DELLA POPOLAZIONE:**  
 $\mu$  = media nella popolazione  
 $\sigma$  = dev. std. nella popolazione

**Esempio (outcome quantitativo con distribuzione simmetrica):**

livello di emoglobina in g/100 ml (X) misurato in un campione di donne

media ( $\pm$  deviazione standard) = 14.00 ( $\pm$  1.02) g/100 ml



MISURA DI POSIZIONE = PARAMETRO DI OCCORRENZA

## OUTCOME QUALITATIVO DICOTOMICO

*In generale, i fenomeni dicotomici (X) hanno DISTRIBUZIONE BERNOULLIANA  
(→ MODELLO TEORICO)*

Presenza della caratteristica ( $X = 1$ ):

$$\text{Prob}(X = 1) = \pi$$

Assenza della caratteristica ( $X = 0$ ):

$$\text{Prob}(X = 0) = 1 - \pi$$

**CARATTERISTICA  
DELLA POPOLAZIONE:**

$\pi$  = **probabilità (rischio)  
nella popolazione**

**Esempio:**

*presenza di asma (STATO) → probabilità di avere l'asma*

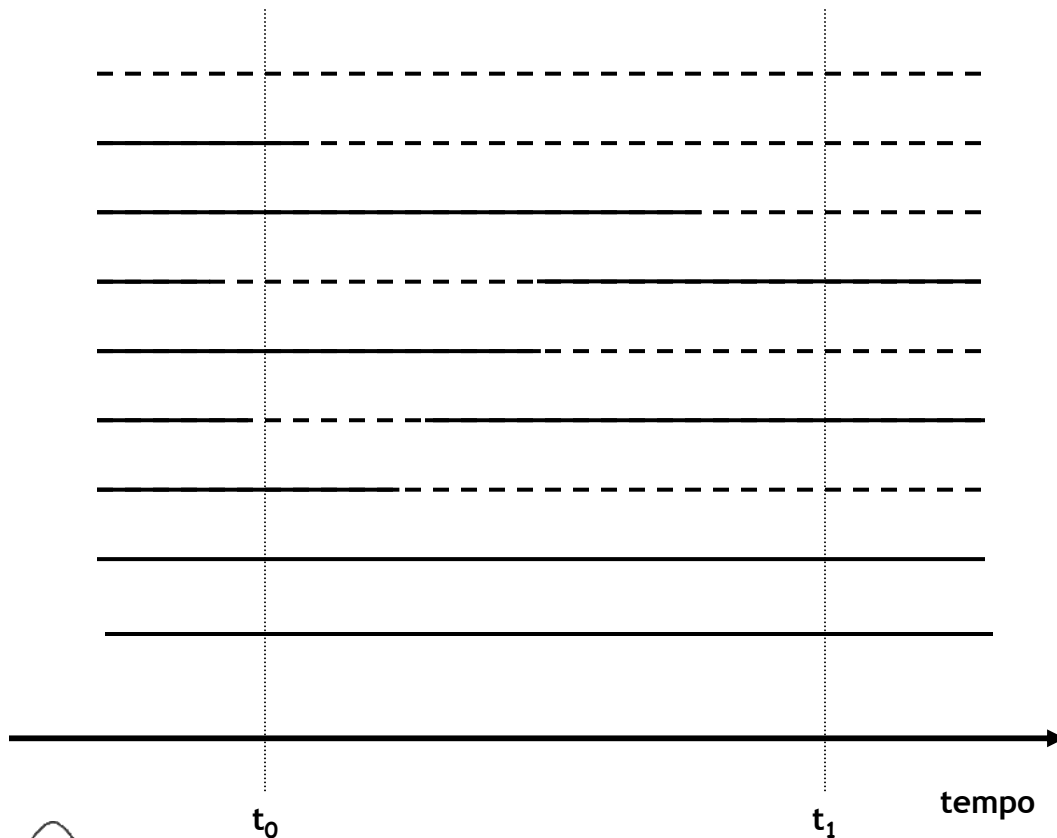
*morte per cancro (EVENTO) → probabilità di morire per cancro*

**PREVALENZA (P):** proporzione della popolazione affetta da una particolare malattia in un dato istante o periodo di tempo  
→ probabilità di avere l'outcome (stato)

$$P = \frac{r}{n}$$

$n$  = numerosità della popolazione al tempo  $t_0$  o nel periodo tra  $t_0$  e  $t_1$

$r$  = numero di casi al tempo  $t_0$  o nel periodo tra  $t_0$  e  $t_1$



In  $t_0$ :

numero di soggetti = 9

numero di casi = 3

⇒  $P = 3/9 = 0.33$

Tra  $t_0$  e  $t_1$ :

numero di soggetti = 9

numero di casi = 7

⇒  $P = 7/9 = 0.78$

**Esempio [de Marco, et al. *Clin Exp Allergy* 2002; 32: 1405-12]:**

*In uno studio condotto in Italia nel 1998-2000 (indagine ISAYA), 706 soggetti di età 20-44 anni hanno riportato di avere avuto attacchi di asma negli ultimi 12 mesi ad un questionario di screening. I soggetti che hanno fornito una risposta valida alla domanda sugli attacchi di asma sono stati 18804.*

$$\text{Pr} = \frac{706}{18804} = 0.0375 \Rightarrow \text{Pr} = 3.75 \%$$

**Esercizio:**

**1/1/1999: 4 casi di una certa malattia presenti in una popolazione di 100 soggetti**

**1/1/1999 - 1/1/2003: 3 soggetti sono guariti**

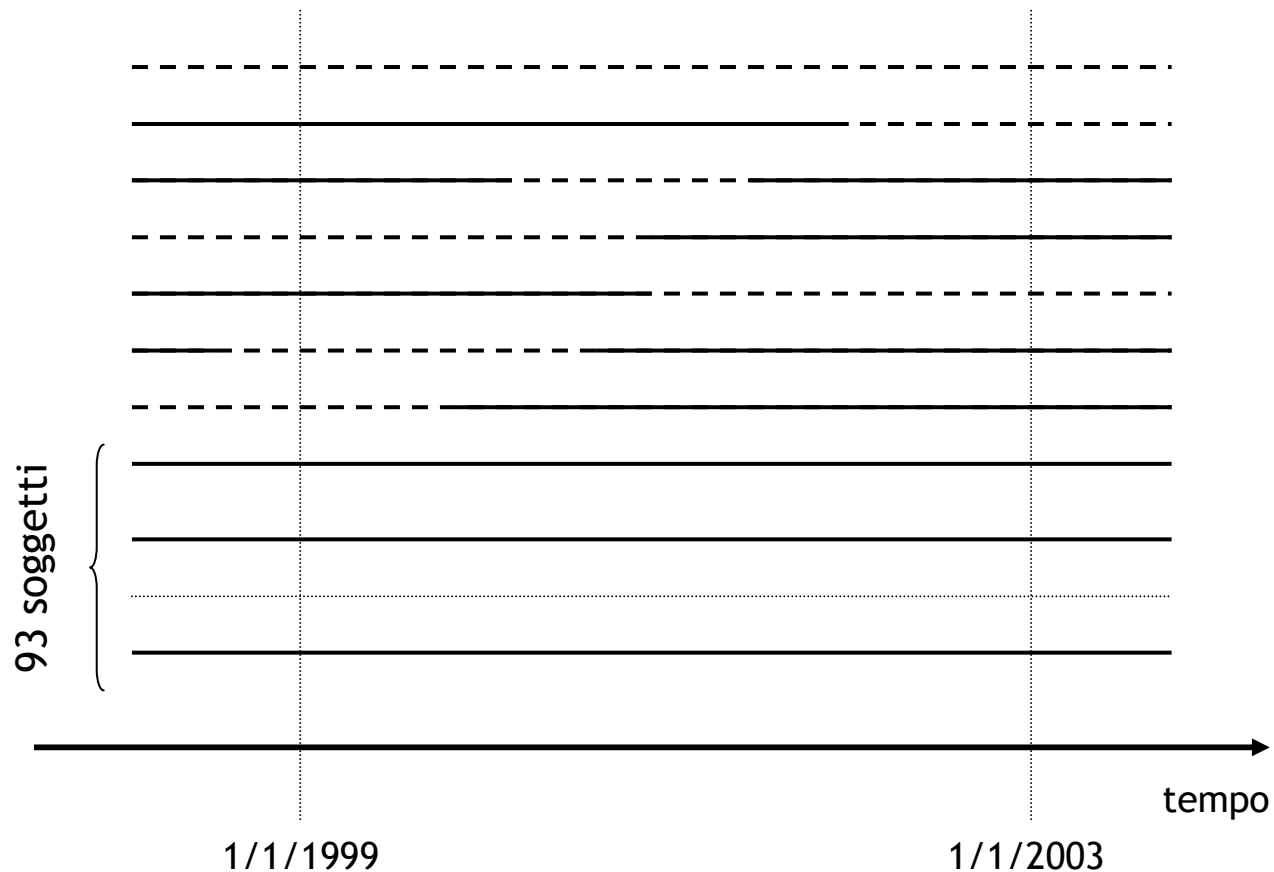
**1 soggetto sano ha sviluppato la malattia ed è guarito**

**2 soggetti sani hanno sviluppato la malattia ma non sono guariti**

**A) Qual è la prevalenza all'1/1/1999?**

**B) Qual è la prevalenza all'1/1/2003?**

**C) Qual è la prevalenza nel periodo 1/1/1999 - 1/1/2003?**

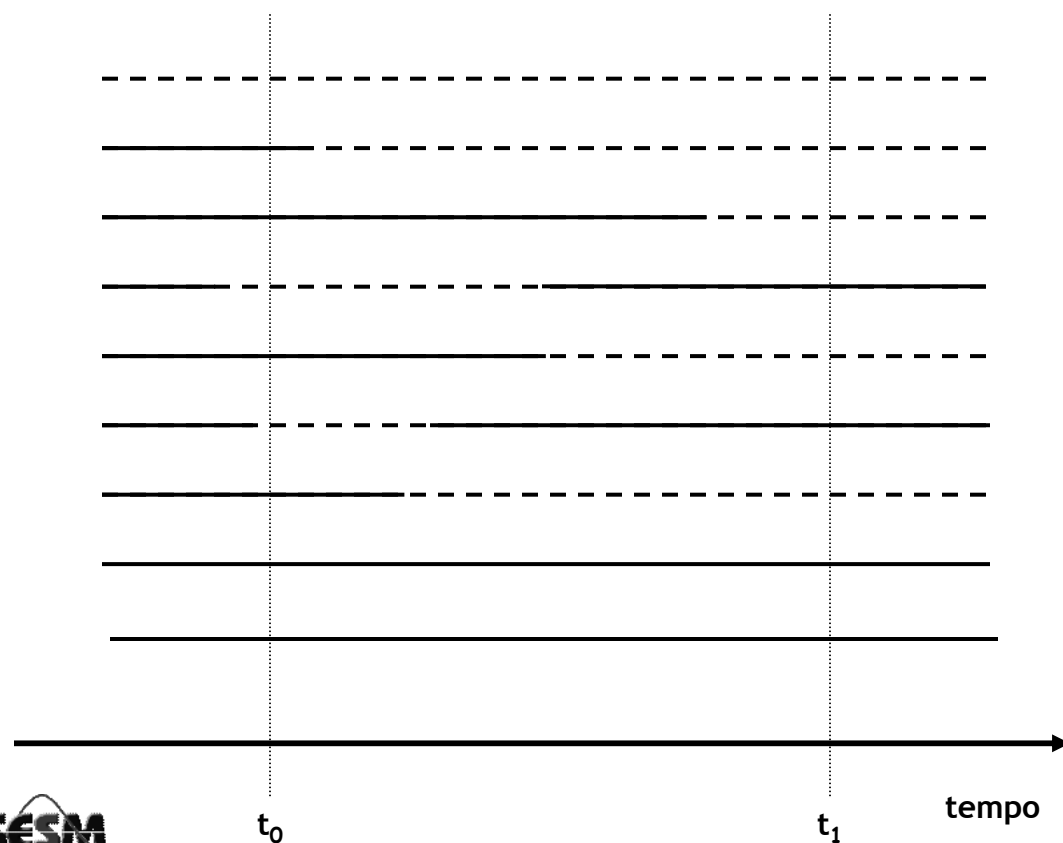


**INCIDENZA CUMULATIVA (CI):** proporzione della popolazione libera da una particolare malattia (in un dato momento) che ha sviluppato la malattia durante un periodo di tempo successivo  
→ probabilità di sperimentare l'outcome (evento)

$$CI = \frac{r}{n} \text{ tra } t_0 \text{ e } t_1$$

$n$  = popolazione totale a rischio in  $t_0$

$r$  = numero di nuovi casi nel periodo tra  $t_0$  e  $t_1$



In  $t_0$ :

numero di soggetti a rischio = 6

Tra  $t_0$  e  $t_1$ :

numero di nuovi casi = 4

⇒  $CI = 4/6 = 0.67$  tra  $t_0$  e  $t_1$

**Esempio:**

*In uno studio sulla relazione tra contraccettivi orali (CO) e sviluppo di batteriuria, 2390 donne tra i 16 e 45 anni, libere da malattia, sono state seguite per 3 anni.*

*Di queste, 486 usavano CO all'inizio del 1973.*

*Tra il 1973 e il 1976, 27 di queste svilupparono la malattia.*

$$CI = \frac{27}{486} = 0.056 \Rightarrow CI = 5.6\%$$

**probabilità che una donna (di età 16-45 anni) utilizzatrice di CO sviluppi un'infezione urinaria in un periodo di tre anni**

**NB: 5.6% in 3 anni  $\neq$  5.6% in 3 mesi  $\neq$  5.6% in 10 anni**



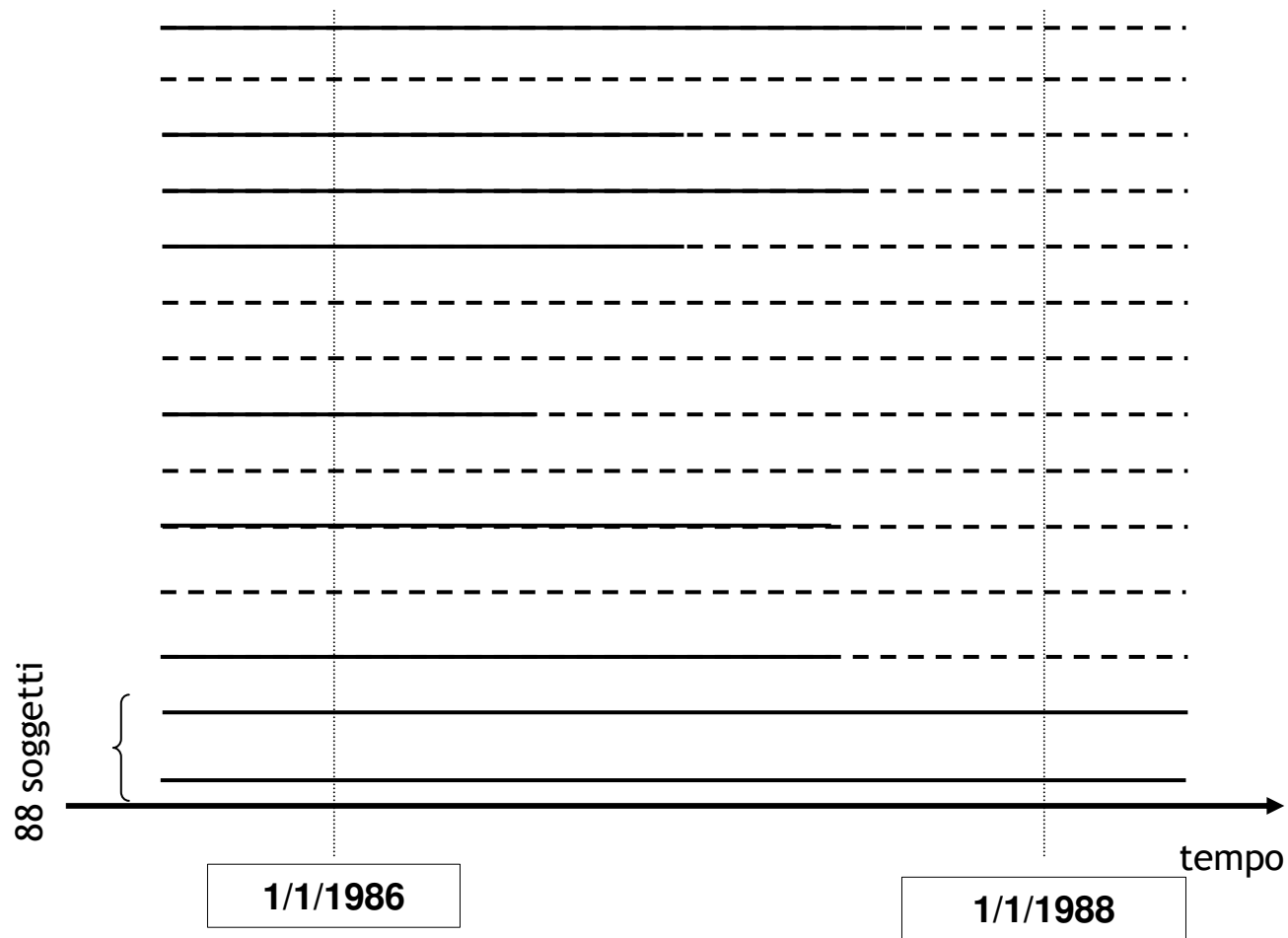
**Esercizio:**

***1/1/1986: 5 casi di angina presenti in una popolazione di 100 soggetti***

***1/1/1986-1/1/1988: 7 nuovi casi di angina***

**A) Qual è la prevalenza di angina nei 2 anni?**

**B) Qual è l'incidenza cumulativa nei 2 anni?**

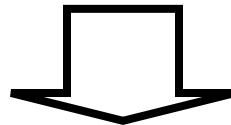


**MA ...**

- **i soggetti possono entrare nello studio in momenti diversi**
- **alcuni soggetti vengono persi al follow-up (→ drop-out)**

**POICHE' ...**

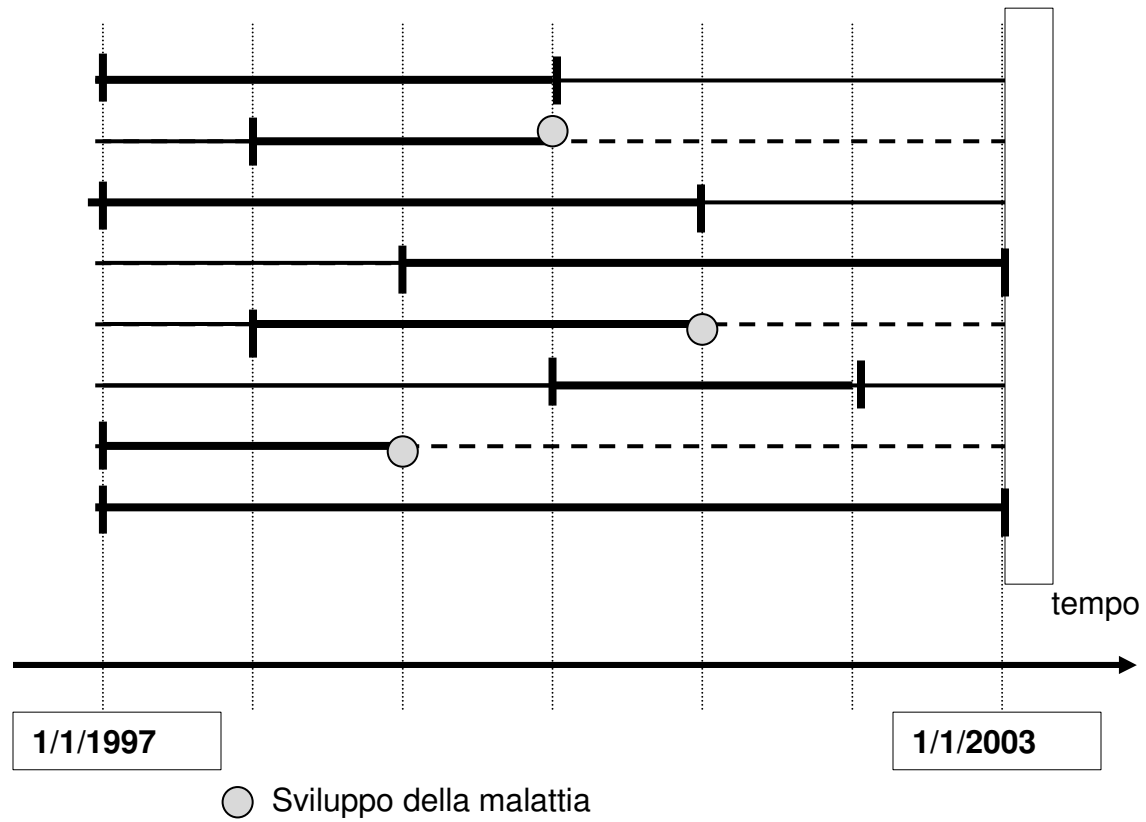
- **un soggetto è effettivamente a rischio solo fino a quando non sviluppa la malattia**



**PERSONE-TEMPO:**

**somma di tutti i tempi di osservazione dei soggetti a rischio**

Esempio:



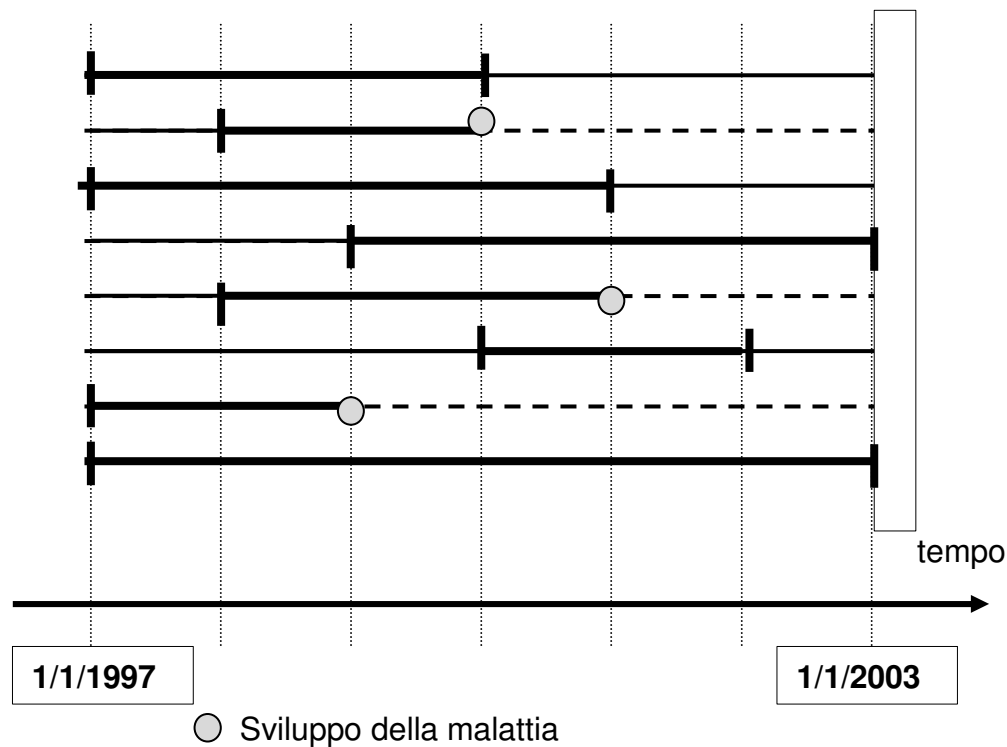
**Personne-temps = 3+2+4+4+3+2+2+6 = 26 persone-anno**

**TASSO DI INCIDENZA (I):** misura della velocità media di comparsa dei nuovi eventi di malattia in una popolazione (non è una probabilità)

$$I = \frac{r}{PT} \text{ tempo}^{-1}$$

PT = persone-tempo

r = numero di nuovi casi nel periodo tra  $t_0$  e  $t_1$



Tra  $t_0$  e  $t_1$ :

PT = 26 persone-anno

numero di nuovi casi = 3

$I = 3/26$  persone-anno

= 0.115 casi per anno<sup>-1</sup>

## Il tasso:

- è espresso come numero di casi per tempo<sup>-1</sup>
- viene generalmente moltiplicato per una costante di convenienza (100; 1000; ...)

$$I = \frac{3}{26} * 1000 = 115 \text{ (x } 1000 \text{ anni}^{-1}\text{)}$$

115 casi ogni 1000 persone  
osservate per un anno

- l'unità di tempo è arbitraria: il tasso può essere espresso in  $\text{giorni}^{-1}$ ,  $\text{mesi}^{-1}$ ,  $\text{anni}^{-1}$ , ...

$$I = \frac{3}{26 \text{ anni}} * 1000 = 115 \text{ (x 1000 anni}^{-1}\text{)}$$

115 casi ogni 1000 persone  
osservate per un anno

$$I = \frac{3}{312 \text{ mesi}} * 1000 = 9.6 \text{ (x 1000 mesi}^{-1}\text{)}$$

9.6 casi ogni 1000 persone  
osservate per un mese

## Esempio:

***In uno studio sulla relazione tra l'utilizzo di ormoni nella post-menopausa e l'insorgenza di CHD, si sono evidenziati 90 nuovi casi tra 32317 donne in menopausa, per un periodo totale di follow-up di 105786 persone-anno.***

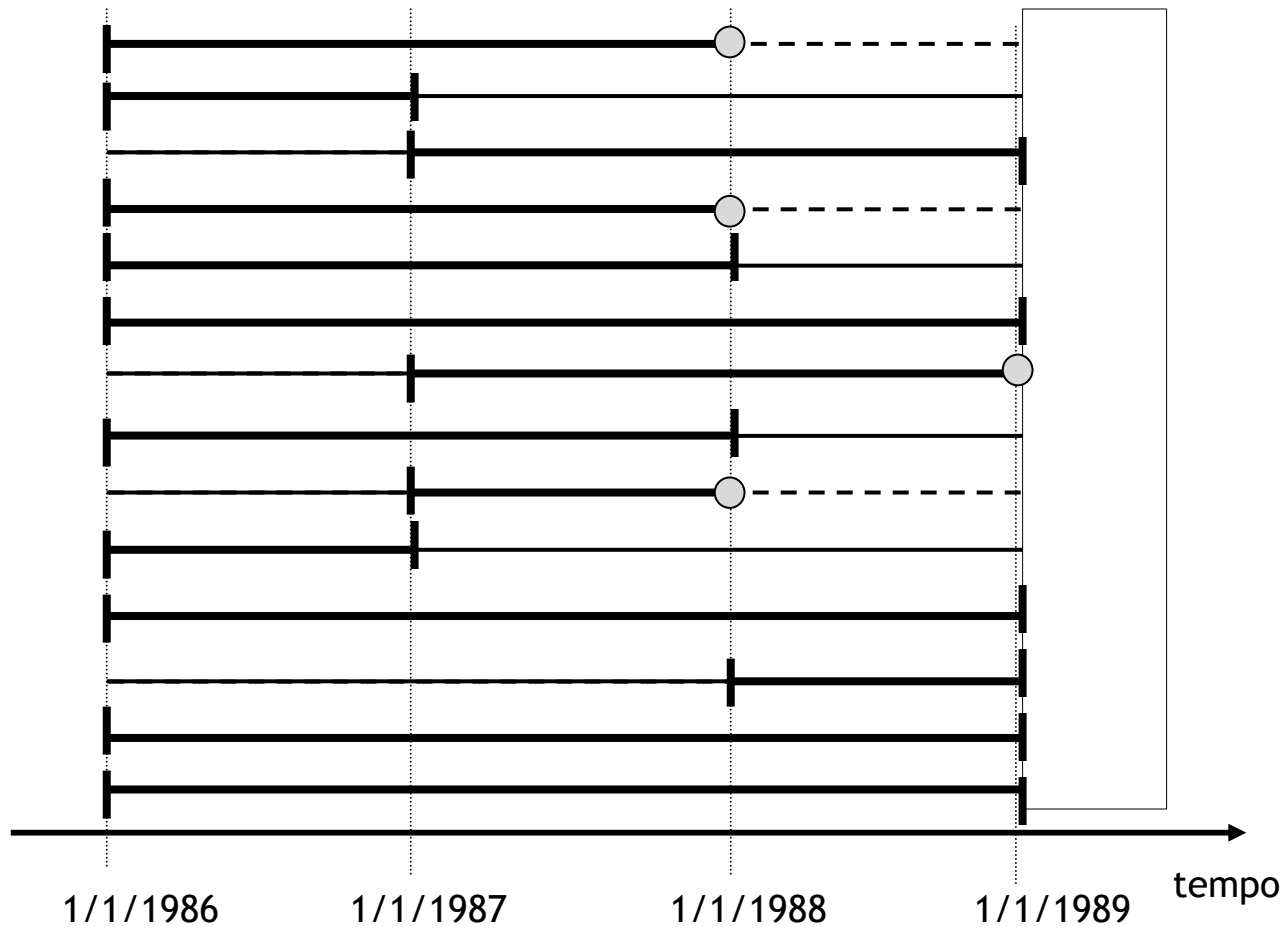
$$I = \frac{90}{105786} = 0.0085 \text{ x } \textit{anni}^{-1}$$

↑

<p><b>0.85 casi per 100 persone all'anno</b></p> <p><i>oppure</i></p> <p><b>8.5 casi per 1000 persone all'anno</b></p> <p><i>oppure</i></p> <p><b>85 casi per 10000 persone all'anno</b></p>
--

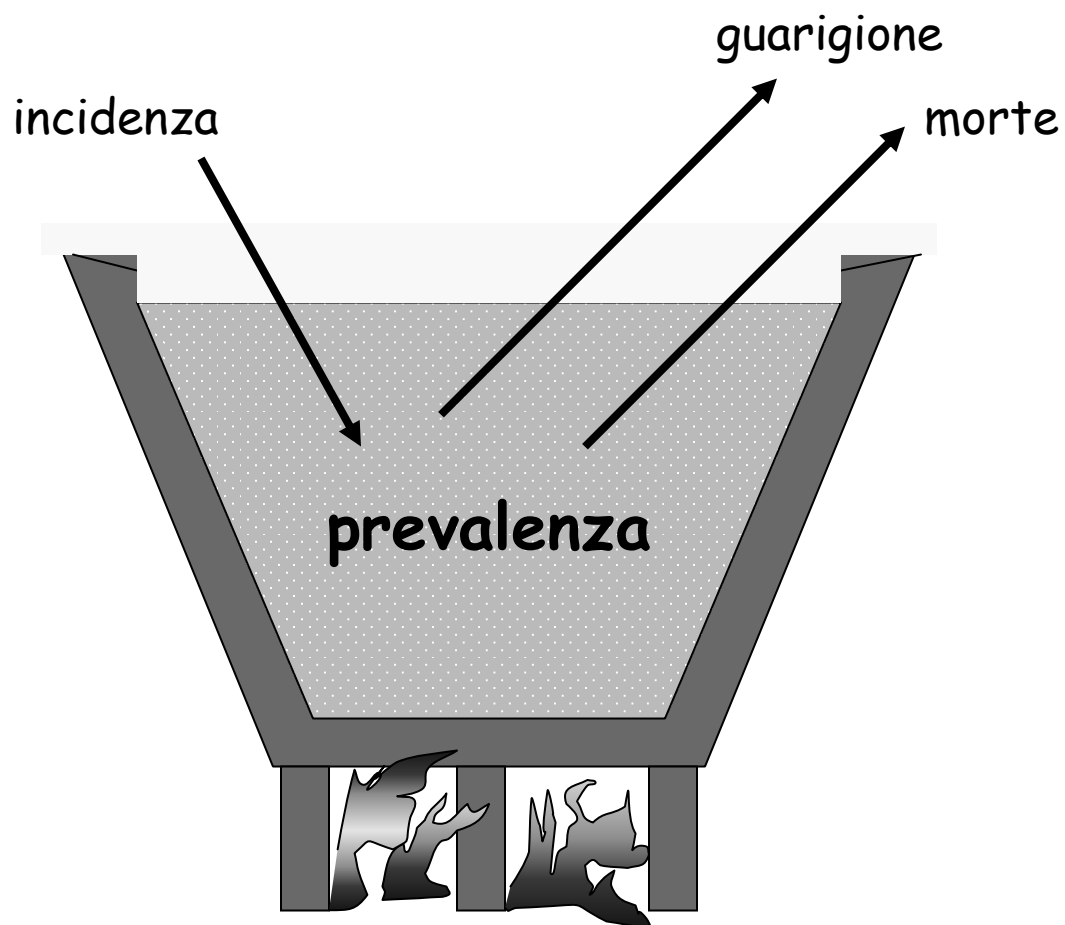
**Esercizio:**

***Calcolate il tasso di incidenza sulla base dell'esperienza di malattia dei 14 soggetti tra l'1/1/1986 e l'1/1/1989 rappresentata nel seguente grafico.***





## Relazione fra incidenza e prevalenza



$$Pr = I * \text{durata media della malattia}$$