

LEZIONI DI EPIDEMIOLOGIA

Prof. SIMONE ACCORDINI

Lezione n. 1

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



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

EPIDEMIOLOGIA

επι = 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.

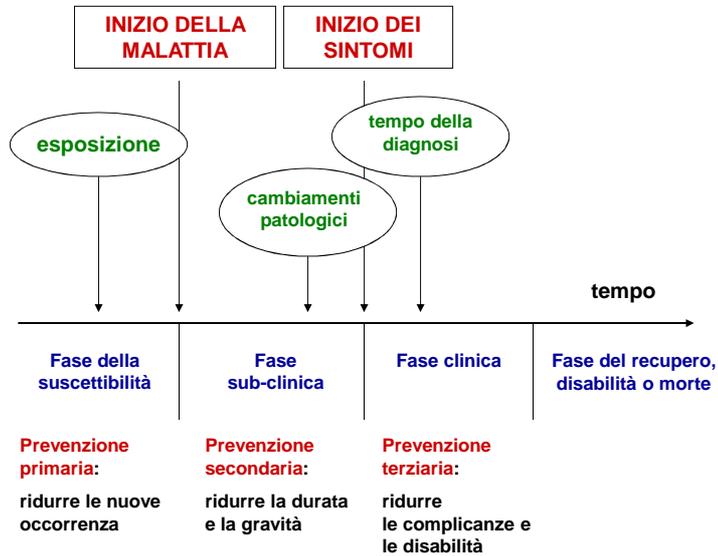
- Come varia la malattia in funzione di differenti tipi di esposizione?
- Come varia la malattia in funzione di differenti suscettibilità individuali?

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 fisiopatologico

Parametro

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

Esempi:

OUTCOME

PARAMETRO DI OCCORRENZA

presenza di asma

→ *prevalenza di asma*

morte per cancro

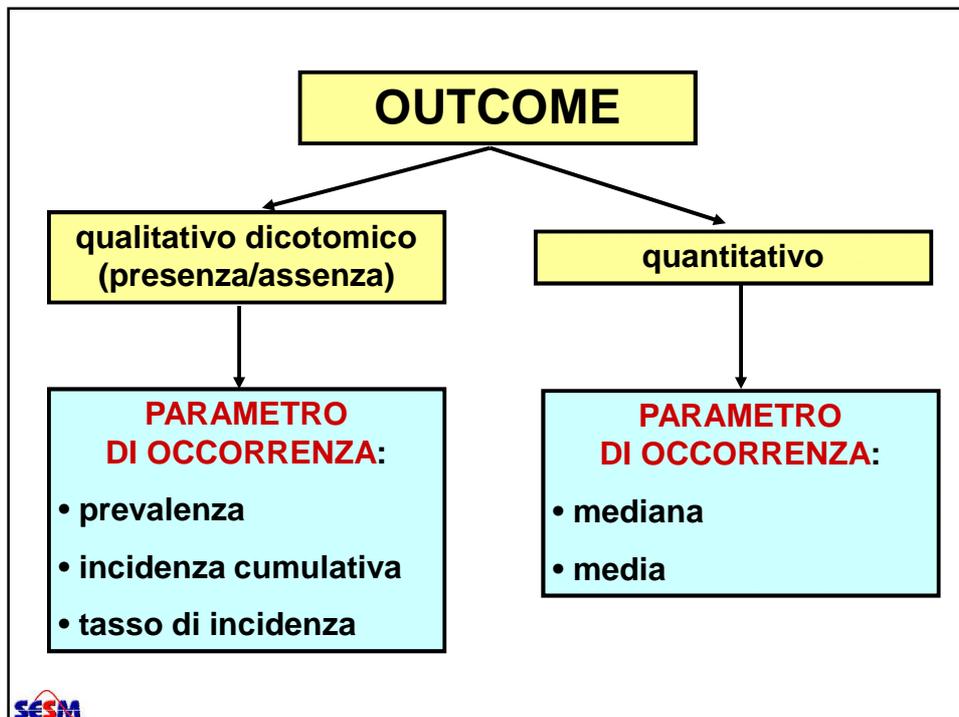
→ *rischio di morte per cancro*
tasso di mortalità per cancro

livello di glicemia

→ *valore medio della glicemia*

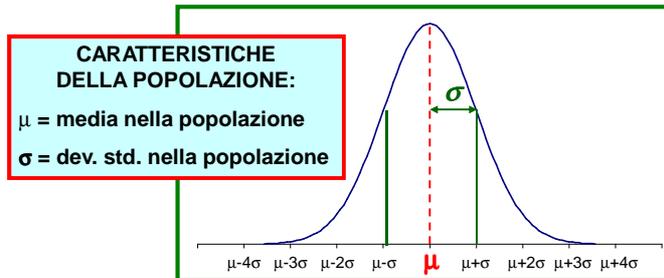
tempo di sopravvivenza

→ *mediana del tempo di sopravvivenza*



OUTCOME QUANTITATIVO (DISTRIBUZIONE SIMMETRICA)

Molte variabili biologiche (X) hanno **DISTRIBUZIONE NORMALE** o approssimativamente normale (\rightarrow **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:

μ = media nella popolazione
 σ = 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:**

π = probabilità (rischio)
nella popolazione

Esempio:

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

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

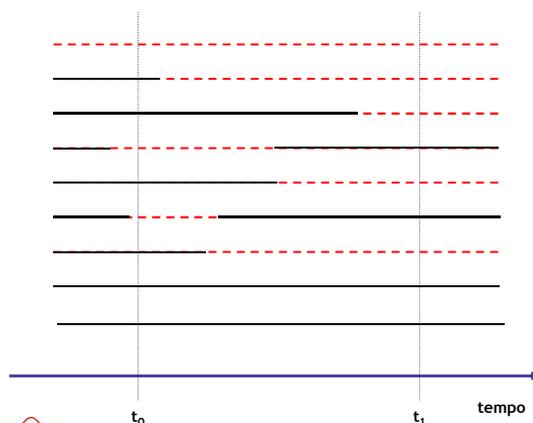


PREVALENZA (P): proporzione della popolazione affetta da una particolare malattia in un dato istante o periodo di tempo
→ **probabilità di avere l'outcome (stato)**

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

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

$$\Rightarrow P = 3/9 = 0.33$$

Tra t_0 e t_1 :

numero di soggetti = 9

numero di casi = 7

$$\Rightarrow P = 7/9 = 0.78$$



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

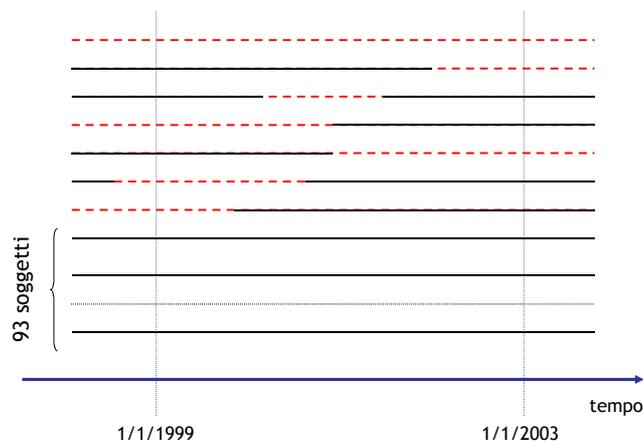
1 soggetto sano ha sviluppato la malattia ed è guarito

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?

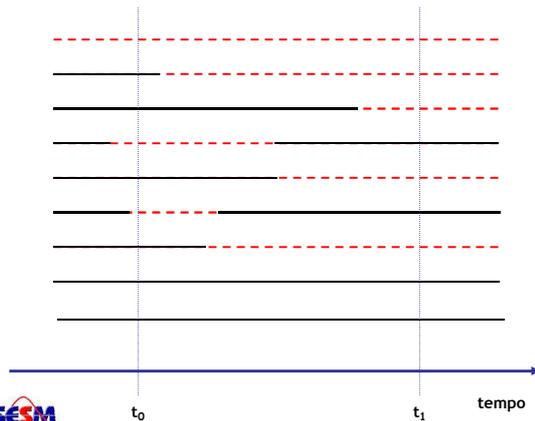


INCIDENZA CUMULATIVA (CI): proporzione della popolazione libera da una particolare malattia (in un dato momento) che ha sviluppato la malattia durante un periodo di tempo successivo
 → **probabilità di sperimentare l'outcome (evento)**

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

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 ≠ 5.6% in 3 mesi ≠ 5.6% in 10 anni



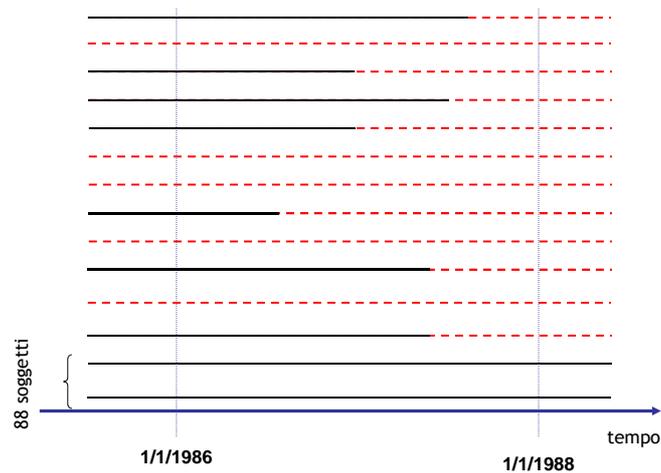
Esercizio:

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

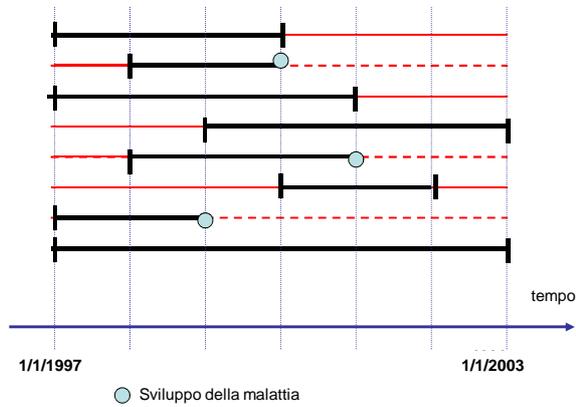


PERSONE-TEMPO:

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

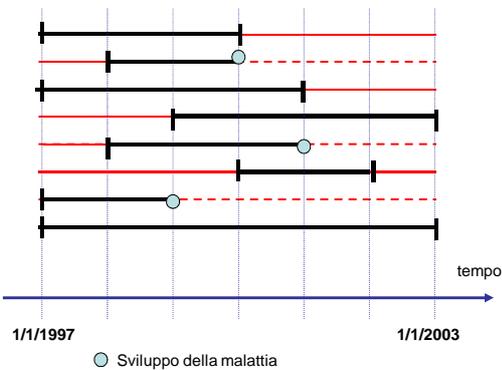


TASSO DI INCIDENZA (I): misura della velocità media di comparsa dei nuovi eventi di malattia in una popolazione (non è una probabilità)

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

PT = **persone-temps**

r = **numero di nuovi casi nel periodo tra t₀ e t₁**



Tra t₀ e t₁:

PT = 26 persone-anno

numero di nuovi casi = 3

I = 3/26 persone-anno

= 0.115 casi per anno⁻¹



Il tasso:

- è espresso come **numero di casi per tempo⁻¹**
- viene generalmente moltiplicato per una costante di convenienza (100; 1000; ...)

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

115 casi ogni 1000 persone osservate per un anno



- l'**unità di tempo è arbitraria**: il tasso può essere espresso in giorni⁻¹, mesi⁻¹, 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.

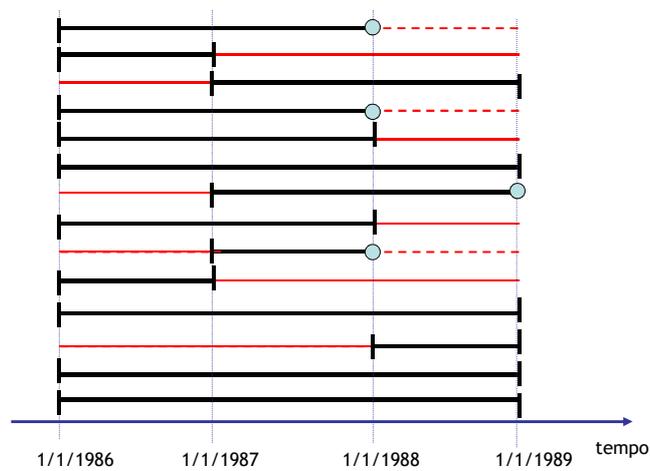
$$I = \frac{90}{105786} = 0.0085 \text{ x anni}^{-1}$$

↑
0.85 casi per 100 persone all'anno
oppure
8.5 casi per 1000 persone all'anno
oppure
85 casi per 10000 persone all'anno

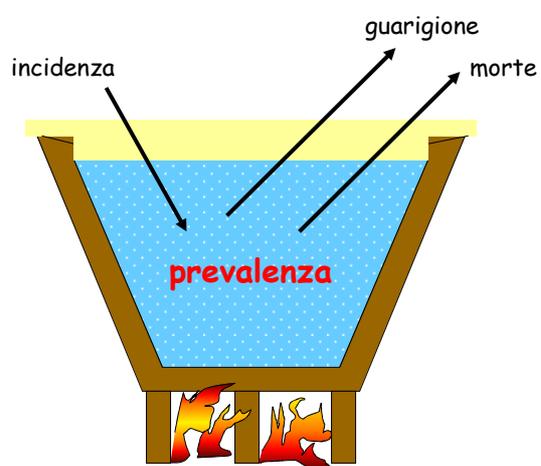


Esercizio:

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



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