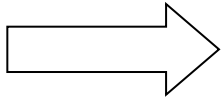


Cenni all'interpretazione di un Test d'ipotesi

- Quando utilizzare un test d'ipotesi
- Fonti di variabilità nei sistemi biologici
- Il test d'ipotesi:
 - passaggi principali della sua effettuazione
 - esempio
 - interpretazione del **p-value**

TEST D'IPOTESI

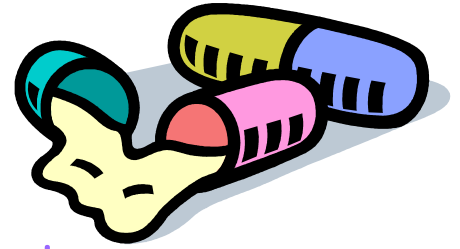


In medicina una delle più utilizzate tecniche inferenziali è quella nota come *test d'ipotesi*.

Tale procedura è particolarmente utile in situazioni in cui noi siamo interessati a *prendere decisioni tra due o più alternative possibili*, piuttosto che alla stima del valore di uno o più parametri.



Ad esempio



- valutare l'efficacia di un nuovo farmaco rispetto al placebo
- valutare se il trattamento chirurgico di un particolare tumore in una data fase allunga la vita dei pazienti rispetto al trattamento chemioterapico
- valutare se l'esposizione a una determinata sostanza chimica è responsabile di un eccesso di tumori

In tali situazioni la valutazione dell'alternativa migliore è finalizzata a decidere quale intervento operare sulla realtà (scelta del farmaco, tipo di terapia, tipo di intervento preventivo)

La scelta tra più alternative può essere basata su:

- pregiudizi e convinzioni del gruppo che deve scegliere
- scelte di opportunità politica e sociale
- ciò che è noto sulla base dell'esperienza passata e consolidata
-
- Valutazione razionale dell'evidenza sperimentale sul problema specifico

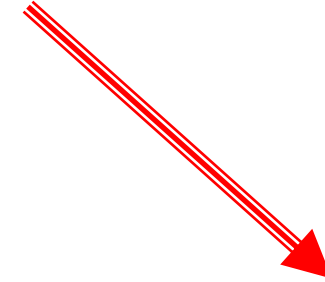
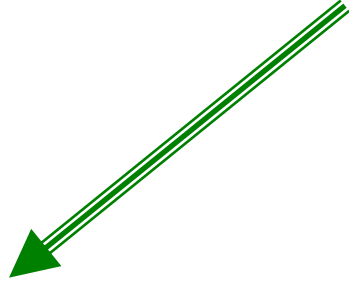
► Il TEST D'IPOTESI è un utile criterio decisionale quando la scelta tra due alternative è basata su osservazioni sperimentali



Quando le osservazioni sono effettuate su sistemi biologici complessi (uomo, animali, organi, ecc.) esse sono affette da almeno tre fonti di variabilità (in stat: errore)

1. la variabilità biologica, intrinseca agli organismi viventi, che fa sì che la risposta allo stesso stimolo vari da individuo a individuo
2. la variabilità campionaria, dovuta al fatto che le osservazioni sono solo un piccolo sottoinsieme della popolazione obiettivo.
3. la variabilità introdotta dall'errore di misura

TEST D'IPOTESI



H_0 : Tutte le differenze osservate sono delle semplici fluttuazioni casuali

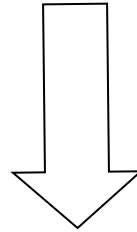
H_1 : Le differenze riscontrate nei campioni rispecchiano una reale differenza nelle popolazioni corrispondenti

Esempio:

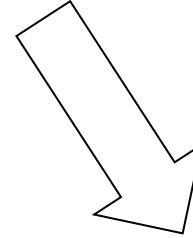
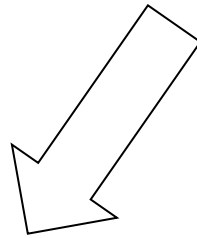
La glicemia dei diabetici italiani è uguale alla glicemia dei diabetici americani

La glicemia dei diabetici italiani è diversa dalla glicemia dei diabetici americani

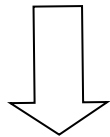
Dati del campione



Test statistico

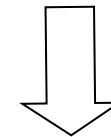


$P > 0,05$ = la probabilità che le differenze osservate siano dovute al caso è superiore al 5%



tutte le differenze osservate tra i campioni possono essere attribuite al caso

$P < 0,05$ = la probabilità che le differenze osservate siano dovute al caso è inferiore al 5%



le differenze osservate tra i campioni rispecchiano delle differenze reali tra le popolazioni

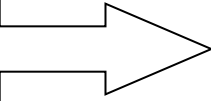
Es.: Ci si chiede se la glicemia dei diabetici italiani sia diversa dalla glicemia dei diabetici americani.

Nei diabetici americani il livello medio di glicemia della popolazione è pari a 170 mg/dl (e la deviazione standard è 24 mg/dl).

In un gruppo di 36 diabetici italiani il livello medio di glicemia è di 162 mg/dl.

La differenza che osserviamo tra i due valori di glicemia è solo **dovuta al caso** o rispecchia una differenza **presente in realtà** tra le due popolazioni?



Si effettua il test statistico:

TEST
STATISTICO 

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}}$$

$$z = \frac{162 - 170}{24 / \sqrt{36}} = -2$$

Consultando le tabelle della normale standardizzata, si trova il valore di P (per il valore ottenuto di -2):

$P=0,046$  $P < 0,05$ 

Quindi la media della glicemia nella popolazione italiana **è diversa** da quella della pop. americana

- quando la probabilità $P < 5\%$, si dice che c'è una differenza **statisticamente significativa** (ad es. tra la glicemia dei diabetici americani e quella dei diabetici italiani)
- spesso si possono trovare anche le notazioni:
 - **$P < 0,01$** : la probabilità che la differenza sia dovuta al caso è inferiore all' **1%**
 - **$P < 0,001$** : la probabilità che la differenza sia dovuta al caso è inferiore all' **uno per mille**
 - **n.s.** : differenza non statisticamente significativa; la probabilità che la differenza sia dovuta al caso è maggiore del **5%**