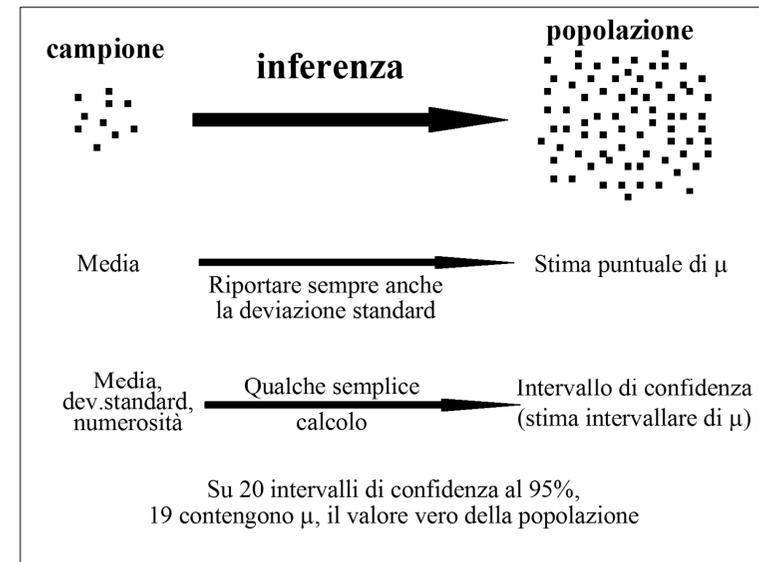


## Brevi cenni all'intervallo di confidenza



**Dal momento che il campione viene estratto casualmente dalla popolazione, le conclusioni tratte da un campione possono essere errate.**

**L'inferenza statistica viene fatta "con umiltà":**

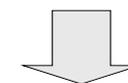
- 1) si cerca di stimare la probabilità di commettere errori**
- 2) si cerca di limitare la probabilità di commettere errori**

## INTERVALLO di CONFIDENZA

Lo scopo dell'inferenza statistica è la conoscenza dei **parametri** che caratterizzano una popolazione.

Per conoscere il parametro, però, dovremmo prendere in esame **tutte** le unità statistiche che costituiscono la popolazione; questo spesso è impossibile perché:

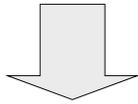
1. numerosità molto elevata
2. spesso la popolazione obiettivo è infinita



impossibile conoscere il **parametro**



Non potendo calcolare con esattezza il parametro, **ricorriamo ad una sua stima.**



La **statistica** (es  $\bar{x}$ ,  $s$ ) calcolata su un campione estratto dalla popolazione obiettivo è una **stima puntuale** del parametro della popolazione.



Questa stima puntuale del parametro non sarà mai identica al vero parametro della popolazione, ma sarà affetta da un **errore** per eccesso o per difetto.

In molte situazioni è preferibile **una stima intervallare** (cioè è preferibile indicare come stima del parametro un intervallo al posto di un *singolo punto* sull'asse dei valori) che esprima anche l'**errore associato alla stima** (precisione).



## INTERVALLO di CONFIDENZA: DEFINIZIONE

Per intervallo di confidenza di un parametro  $\Theta$  (ad es. della media  $\mu$ ) della popolazione, intendiamo un intervallo delimitato da due limiti  $L_{inf}$  (limite inferiore) ed  $L_{sup}$  (limite superiore) che abbia una definita probabilità  $(1 - \alpha)$  (ad es.  $(1 - 0.05) = 0.95$ ) di contenere il vero parametro della popolazione:

$$p(L_{inf} < \Theta < L_{sup}) = 1 - \alpha$$

$$p(L_{inf} < \mu < L_{sup}) = 1 - 0.05 = 0.95$$

dove:

$1 - \alpha$  = grado di confidenza

$\alpha$  = probabilità di errore

## Esempio

- Vogliamo stimare il livello medio di glicemia nei diabetici italiani:
- prendiamo un campione di 36 soggetti; la media della glicemia in questo gruppo risulta 155 mg/dl (*stima puntuale*).
- Calcoliamo l'intervallo di confidenza al 95% che risulta: 147,2-162,8 mg/dl (*stima intervallare*)  
**questo intervallo ha una probabilità del 95% di contenere la vera media della popolazione dei diabetici italiani**

## Esempio - continua

- L'intervallo di confidenza al 95% del lucido precedente è stato ottenuto nel seguente modo:

$$\bar{x} = 155 \text{ mg / dl}$$

$$s = 24 \text{ mg / dl}$$

$$n = 36$$

$$\bar{x} \pm 1,96 * \frac{s}{\sqrt{n}} = 155 \pm 1,96 * \frac{24}{\sqrt{36}}$$

$L_{\text{inf}}=147,2$   
 $L_{\text{sup}}=162,8$

## RIASSUMENDO...

La **stima puntuale** fornisce un singolo valore. Tuttavia:

- questo valore non coincide quasi mai con il valore vero (parametro) della popolazione;
- campioni diversi forniscono stime puntuali diverse.

La **stima intervallare** fornisce un intervallo:

- quest'intervallo ha una determinata probabilità (in genere, il 95%) di contenere il valore vero (parametro) della popolazione;
- Il metodo generale per la costruzione dell'intervallo di confidenza al  $(1-\alpha)$  è:

$$\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$



$$\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

la **probabilità d'errore  $\alpha$**  determina il valore del coefficiente z:

$1-\alpha$	$\alpha/2$	$z_{\alpha/2}$
0.90	0.05	1.64
0.95	0.025	1.96
0.99	0.005	2.58