

ESERCIZIO C

Si estrae un campione casuale di dieci individui da una popolazione molto vasta. La variabile statistica X assume, su questi dieci individui, i seguenti valori

28.6 33.1 36.5 36.9 37.6 41.7 43.0 44.7 45.9 51.6

1. Calcola media, mediana e distanza interquartile di X sul campione.
2. Se stimiamo la media di X su tutta la popolazione con la media del campione, che intervallo di confidenza al 95% abbiamo?
3. Usando un campione più grande, potremmo determinare la media della popolazione con un intervallo di confidenza al 95% di ± 1.0 : quanto dovrebbe essere grande questo campione?

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots}{n}$$

$$s^2 = \frac{(\quad)^2 + (\quad)^2 + \dots}{n-1}$$

$$s^2 = \sigma^2(\text{campione}) \frac{n}{n-1}$$

$$s = \sigma(\text{campione}) \sqrt{\frac{n}{n-1}}$$

$$\hat{M} = \frac{28.6 + 33.1 + \dots}{10} = 39.96 \quad n=10$$

$$\sigma(\text{campione}) = 6.59$$

$$s = 6.74 \quad \checkmark$$

$$\hat{SEM} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$1 - \frac{n}{\# \text{ pop.}}$$

$$\hat{SEM} = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{6.74}{\sqrt{10}} = 2.13$$

$$\hat{M} \pm \underbrace{2.26}_{\text{margin}} \cdot \hat{SEM} = 39.96 \pm 4.82$$

$$= 40.0 \pm 4.8$$

$$35.2 < \mu < 44.8$$

$$\hat{M} \pm \underbrace{1.96}_{\text{margin}} \hat{SEM} = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{1.0}$$

$$\hat{SEM} = \frac{1.0}{1.96} = \frac{\sigma \leftarrow \text{dalla pop.}}{\sqrt{n} \leftarrow \text{quello che cerco!}}$$

$$n = (1.96 \cdot \sigma)^2$$

$$\hat{n} = (1.96 \cdot s)^2 \approx 174$$

ESERCIZIO C

Un pozzo è profondo circa trenta metri. Se ne vorrebbe misurare la profondità, con l'incertezza di ± 1 m, misurando il tempo di caduta di un sassolino. Supponiamo che il sassolino percorra, nel tempo t , la distanza $\frac{1}{2}gt^2$, con $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ che assumiamo esatto. Con che incertezza è necessario misurare il tempo t ?

ASSOLUTA

$$\frac{1}{2} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \left(t \pm \Delta t \right)^2 =$$

$$\frac{\Delta t}{t} \cdot 100\%$$

$$\frac{1}{2} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \left(t^2 \pm 2 \frac{\Delta t}{t} \cdot 100\% \right)$$

$$\left(\frac{1}{2} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 \right) \pm 2 \frac{\Delta t}{t} \cdot 100\% =$$

$$\left(\frac{1}{2} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 \right) \pm 2 \frac{\Delta t}{t} \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2 \right)$$

$$30 \text{ m} = \frac{1}{2} \cdot 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} t^2$$

↓

$$t = 2.47 \text{ s}$$

$$9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \Delta t \cdot t = 1 \text{ m}$$

$$\Delta t = \frac{1 \text{ m}}{9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t} =$$

$$= \frac{\text{s}^2}{9.8 \cdot t} = \underline{\underline{0.04 \text{ s}}}$$