# Statistica Numerica
# Esercizi Statistica Inferenziale

**Intervalli di confidenza**

1. Si abbia un SRS(50) da una distribuzione normale con media $\mu$ deviazione standard 1. Supponendo che la media campionaria calcolata sia $\bar{x} = 35$, e la deviazione standard campionaria sia $S = 1.2$qual è l'intervallo di confidenza al 95% della media $\mu$?

2. Si abbia un SRS(100) da una distribuzione normale con media $\mu$ deviazione standard 2.5. Supponendo che la media campionaria calcolata sia $\bar{x} = 18$ e la deviazione standard campionaria sia $S = 2.45$, qual è l'intervallo di confidenza al 99% della media $\mu$? E al 90%

3. Si abbia un SRS(50) da una distribuzione normale con media $\mu$ deviazione standard non nota. Supponendo che la media campionaria calcolata sia $\bar{x} = 20$, e la deviazione standard campionaria sia $S = 1.5$, qual è l'intervallo di confidenza al 95% della media $\mu$?

4. Si abbia un SRS(100) da una distribuzione normale con media $\mu$ deviazione standard non nota. Supponendo che la media campionaria calcolata sia $\bar{x} = 18$ e la deviazione standard campionaria sia $S = 1.8$, qual è l'intervallo di confidenza al 99% della media $\mu$? E al 90%

5. Si abbia un SRS(7) da una distribuzione normale con media $\mu$ deviazione standard non nota. Supponendo che la media campionaria calcolata sia $\bar{x} = 18$ e la deviazione standard campionaria sia $S = 1.8$, qual è l'intervallo di confidenza al 99% della media $\mu$? E al 90%

6. Si abbia un SRS(80) da una distribuzione di poisson con media $\mu$ deviazione standard non nota. Supponendo che la media campionaria calcolata sia $\bar{x} = 20$ , qual è l'intervallo di confidenza al 95% della media $\mu$? $S = 1$

7. Si abbia un SRS(80) da una distribuzione binomiale con media $\mu$ deviazione standard non nota. Supponendo che la media campionaria calcolata sia $\bar{x} = 10$e la deviazione standard campionaria sia $S = 0.5$, qual è l'intervallo di confidenza al 99% della media $\mu$? E al 95%?

# Calcolo intervallo di confidenza

1) popolazione normale $\bar{X}$ stima media SRS(n)

$$SRS(n) \sim N(\mu, \sigma)$$

a) conosco $\sigma$

b) non conosco $\sigma$

1a)

$$I_\alpha = \left[ \bar{X} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} , \bar{X} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

$z_{\frac{\alpha}{2}} \to$ quantile di indice $\frac{\alpha}{2}$ della distribuzione normale standard $N(0,1)$

1b) $\sigma$ sostituito da $S$ (varianza campionaria)

- se $n \geq 40 \Rightarrow$

$$\to I_\alpha = \left[ \bar{X} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}} , \bar{X} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}} \right]$$

$\to$ - se $n < 40 \Rightarrow$

$$I_\alpha = \left[ \bar{X} - t_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}} , \bar{X} + t_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S}{\sqrt{n}} \right]$$

$t_{\alpha/2} \to$ quantile di indice $\frac{\alpha}{2}$ della distribuzione t-di student con gradi di libertà $= n-1$ ($df = n-1$)

2) popolazione NON normale

- NON CONOSCO $\sigma$

come 1b)

- se $n \geq 40$

$$\rightarrow \quad I_\alpha = \left[ \bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} , \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} \right]$$

- se $n < 40$

$$I_\alpha = \left[ \bar{x} - t_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} , \bar{x} + t_{\frac{\alpha}{2}} \frac{s}{\sqrt{n}} \right]$$

Teorema limite centrale

# Valori dei quantili

$(1-\frac{\alpha}{2}, 0, 1)$ μ σ

scipy.stats.norm.ppf$\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)$

distribuzione normale standard

$(\mu = 0, \sigma = 1) \to z_{\alpha/2}$

1) $\alpha = 0.05 \to z_{\alpha/2} = 1.96$

2) $\alpha = 0.01 \to z_{\alpha/2} = 2.57$

3) $\alpha = 0.1 \to z_{\alpha/2} = 1.64$

scipy.stats.t.ppf$(1-\alpha/2, df)$ $n-1$

distribuzione t-di student

$(df = n-1) \to t_{\alpha/2}$ $n = 7$

1) $\alpha = 0.05 \to t_{\alpha/2} = 1.94$

2) $\alpha = 0.01 \to t_{\alpha/2} = 3.14$

3) $\alpha = 0.1 \to t_{\alpha/2} = 1.43$

1 → caso 1a) $\alpha = 0.05$ $\sigma = 1$ $n = 50$

$$I_{0.05} = \left[35 - 1.96 \frac{1}{\sqrt{50}} , 35 + 1.96 \frac{1}{\sqrt{50}}\right]$$

3 caso 1 b) $\underline{n \geq 40}$ $(n = 50)$ $\alpha = 0.05$ $S = 1.5$ $\bar{x} = 20$

$$I_{0.05} = \left[20 - 1.96 \frac{1.5}{\sqrt{50}} , 20 + 1.96 \frac{1.5}{\sqrt{50}}\right]$$

5 caso 1b) $\underline{n < 40}$ $(n = 7)$ $\alpha = 0.1$ $\alpha = 0.01$ $S = 1.8$ $\bar{x} = 18$

$$I_{0.1} = \left[18 - \underbrace{1.43}_{t_{\frac{\alpha}{2}}} \frac{1.8}{\sqrt{7}} , 18 + 1.43 \frac{1.8}{\sqrt{7}}\right]$$

$$I_{0.01} = \left[18 - 3.14 \frac{1.8}{\sqrt{7}} , 18 + 3.14 \frac{1.8}{\sqrt{7}}\right]$$

$$I_{0.01} \supset I_{0.1}$$

(6) caso 2 $n \geq 40$

$\alpha = 0.05$ $\bar{x} = 20$

$n = 80$ $s = 1$

$$I_{0.05} = \left[ 20 - 1.96 \cdot \frac{1}{\sqrt{80}} , 20 + 1.96 \frac{1}{\sqrt{80}} \right]$$