STATISTICA

Esercizi 5

Esercizio 213

TG LA7

ORIENTAMENTI DI VOTO: 14 MAGGIO 2018

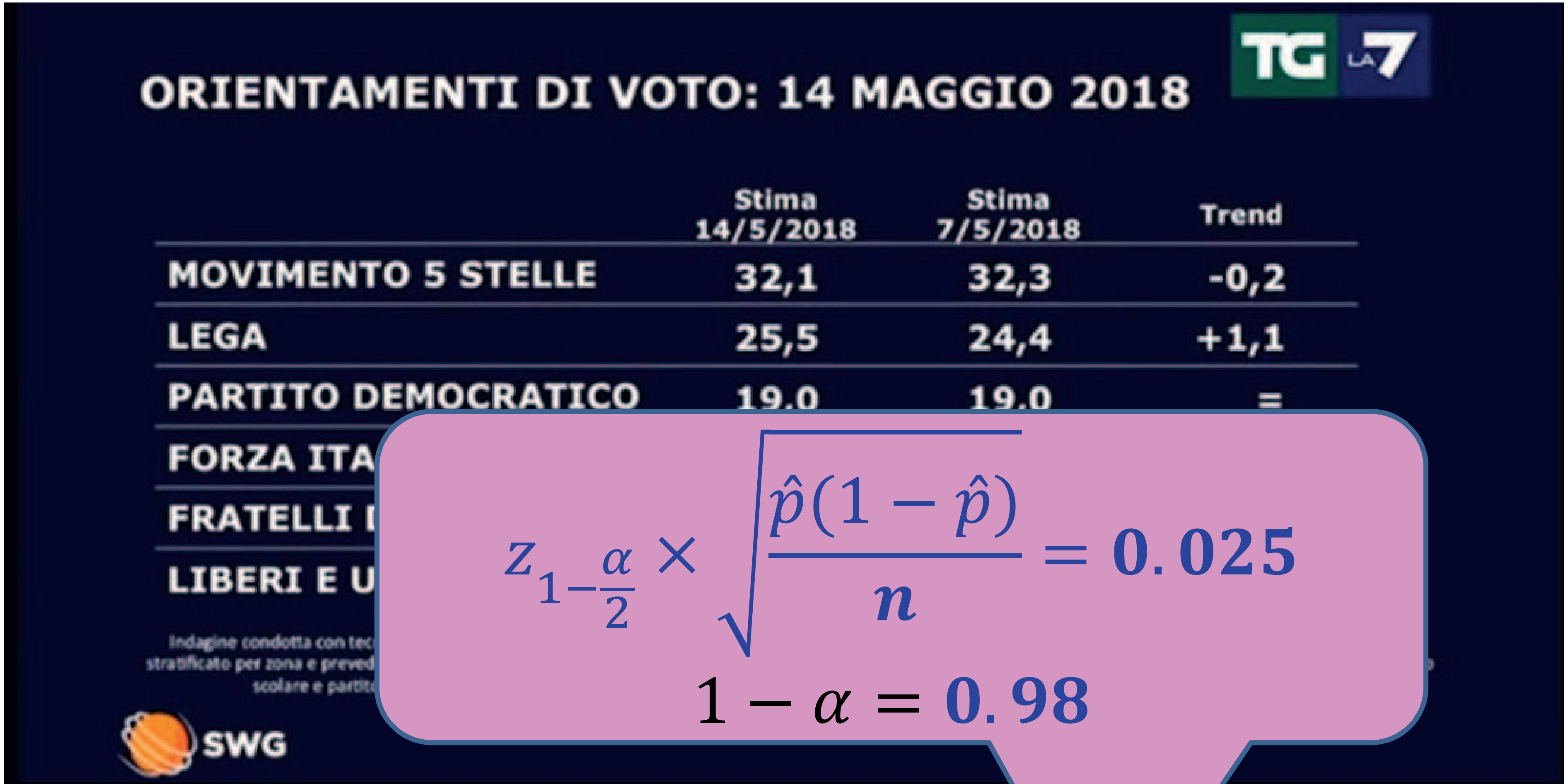
	Stima 14/5/2018	Stima 7/5/2018	Trend
MOVIMENTO 5 STELLE	32,1	32,3	-0,2
LEGA	25,5	24,4	+1,1
PARTITO DEMOCRATICO	19,0	19,0	=
FORZA ITALIA	9,8	9,4	+0,4
FRATELLI D'ITALIA	3,8	4,4	-0,6
LIBERI E UGUALI	2,8	3,0	-0,2

Indagine condotta con tecnica mista CATI-CAMI-CAWI su un campione di 1.500 soggetti maggiorenni residenti in Italia tra il 9 e il 13 maggio 2018. Il campione è stratificato per zona e prevede quote per età e sesso. I dati sono stati ponderati al fine di garantire la rappresentatività rispetto ai parametri di zona, sesso, età, livello scolare e partito votato alle ultime elezioni. Il margine d'errore statistico dei dati riportati è del 2,5% a un intervallo di confidenza del 95%.

SWG

Indagine condotta con tecnica mista CATI-CAMI-CAWI su un **campione di 1500 soggetti maggiorenni residenti in Italia** tra i 9 ed il 13 maggio 2018. Il campione è stratificato per zona e prevede quote per età e sesso. I dati sono stati ponderati al fine di garantire la rappresentatività rispetto ai parametri di zona, sesso, età, livello scolare e partito votato alle ultime elezioni. **Il margine di errore statistico dei dati riportati è del 2.5% a un intervallo di confidenza del 95%**

Esercizio 213



$$z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \mathbf{0.025}$$

$$1-\alpha = \mathbf{0.98}$$

Indagine condotta con tecnica mista CATI-CAMI-CAWI su un c e **di 1500 soggetti maggiorenni residenti in Italia** tra i 9 ed il 13 maggio 2018. Il c one è stratificato per zona e prevede quote per età e sesso. I dati sono stati ponderati al fine d garantire la rappresentatività rispetto ai parametri di zona, sesso, età, livello scolare e partito votato alle ultime elezioni. **Il margine di errore statistico dei dati riportati è del 2.5% a un intervallo di confidenza del 98%**

Esercizio 213

Determinare la dimensione n del campione in modo che l'errore dell'IC(98%) sia del 2.5%.

$$1-\alpha = \mathbf{0.98} \Rightarrow \alpha = 0.02 \Rightarrow 1-\frac{\alpha}{2} = 0.99$$

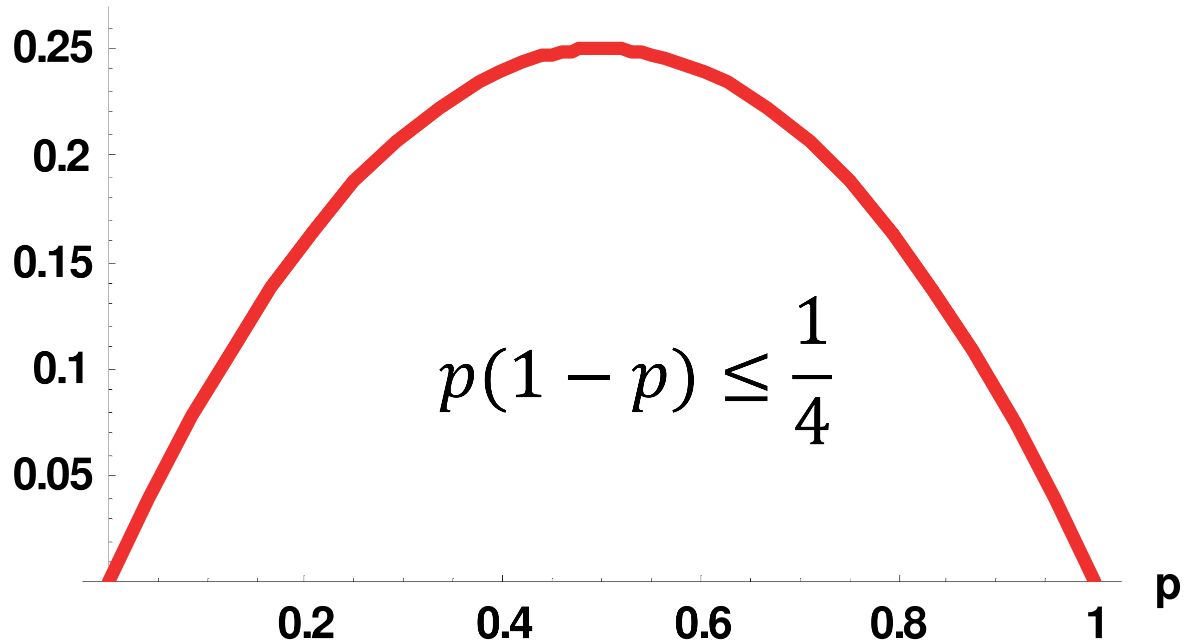
$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}} \times \sqrt{\frac{\widehat{\boldsymbol{p}}(\mathbf{1}-\widehat{\boldsymbol{p}})}{\boldsymbol{n}}} = 2.32635 \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{\boldsymbol{n}}} = \mathbf{0.025}$$

Esercizio 213

Determinare la dimensione n del campione in modo che l'errore dell'IC(98%) sia del 2.5%.

$$1-\alpha = 0.98 \Rightarrow \alpha = 0.02 \Rightarrow 1-\frac{\alpha}{2} = 0.99$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}} \times \sqrt{\frac{\boldsymbol{\hat{p}(1-\hat{p})}}{\boldsymbol{n}}} = 2.32635 \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \mathbf{0.025}$$



$$z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}_n(1-\hat{p}_n)}{n}} \le$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{1}{4n}} \le 0.025}$$

Esercizio 213

Determinare la dimensione n del campione in modo che l'errore dell'IC(98%) sia del 2.5%.

$$1-\alpha = 0.98 \Rightarrow \alpha = 0.02 \Rightarrow 1-\frac{\alpha}{2} = 0.99$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}} \times \sqrt{\frac{\boldsymbol{\hat{p}(1-\hat{p})}}{\boldsymbol{n}}} = 2.32635 \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \mathbf{0.025}$$

$$n \geq \frac{\left(z_{1-\alpha/2}\right)^2}{4 \times 0.025^2}$$

$$z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}_n(1-\hat{p}_n)}{n}} \leq$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{1}{4n}} \leq 0.025}$$

Esercizio 213

Determinare la dimensione n del campione in modo che l'errore dell'IC(98%) sia del 2.5%.

$$1-\alpha = 0.98 \Rightarrow \alpha = 0.02 \Rightarrow 1-\frac{\alpha}{2} = 0.99$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}} \times \sqrt{\frac{\boldsymbol{\widehat{p}(1-\widehat{p})}}{\boldsymbol{n}}} = 2.32635 \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \mathbf{0.025}$$

$$z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}_n(1-\hat{p}_n)}{n}} \leq$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{1}{4n}} \leq 0.025}$$

$$\boxed{n \geq \frac{\left(z_{1-\alpha/2}\right)^2}{4\times 0.025^2}}$$

$$\boldsymbol{\alpha = 0.05 \Rightarrow n \geq 1536.64}$$

Esercizio 213

Determinare la dimensione n del campione in modo che l'errore dell'IC(98%) sia del 2.5%.

$$1-\alpha = 0.98 \Rightarrow \alpha = 0.02 \Rightarrow 1-\frac{\alpha}{2} = 0.99$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}} \times \sqrt{\frac{\boldsymbol{\widehat{p}(1-\widehat{p})}}{\boldsymbol{n}}} = 2.32635 \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \mathbf{0.025}$$

$$z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}_n(1-\hat{p}_n)}{n}} \leq$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{1}{4n}} \leq 0.025}$$

$$n \geq \frac{\left(z_{1-\alpha/2}\right)^2}{4 \times 0.025^2}$$

$$\boldsymbol{\alpha = 0.02 \Rightarrow n \geq 2164.8}$$

Esercizio 213

Determinare la dimensione n del campione in modo che l'errore dell'IC(98%) sia del **1%.**

$$1-\alpha = 0.98 \Rightarrow \alpha = 0.02 \Rightarrow 1-\frac{\alpha}{2} = 0.99$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}} \times \sqrt{\frac{\boldsymbol{\widehat{p}(1-\widehat{p})}}{\boldsymbol{n}}} = 2.32635 \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \boldsymbol{0.025}$$

$$z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}_n(1-\hat{p}_n)}{n}} \leq$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{1}{4n}} \leq 0.01}$$

$$n \geq \frac{(z_{1-\alpha/2})^2}{4 \times \boldsymbol{0.01}^2}$$

$$\boldsymbol{\alpha = 0.02} \Rightarrow \boldsymbol{n \geq 13529.8} \text{ !!!}$$

Esercizio 213

Determinare la dimensione n del campione in modo che l'errore dell'IC(98%) sia del **1%.**

$$1-\alpha = 0.98 \Rightarrow \alpha = 0.02 \Rightarrow 1-\frac{\alpha}{2} = 0.99$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}} \times \sqrt{\frac{\boldsymbol{\widehat{p}(1-\widehat{p})}}{\boldsymbol{n}}} = 2.32635 \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} = \mathbf{0.025}$$

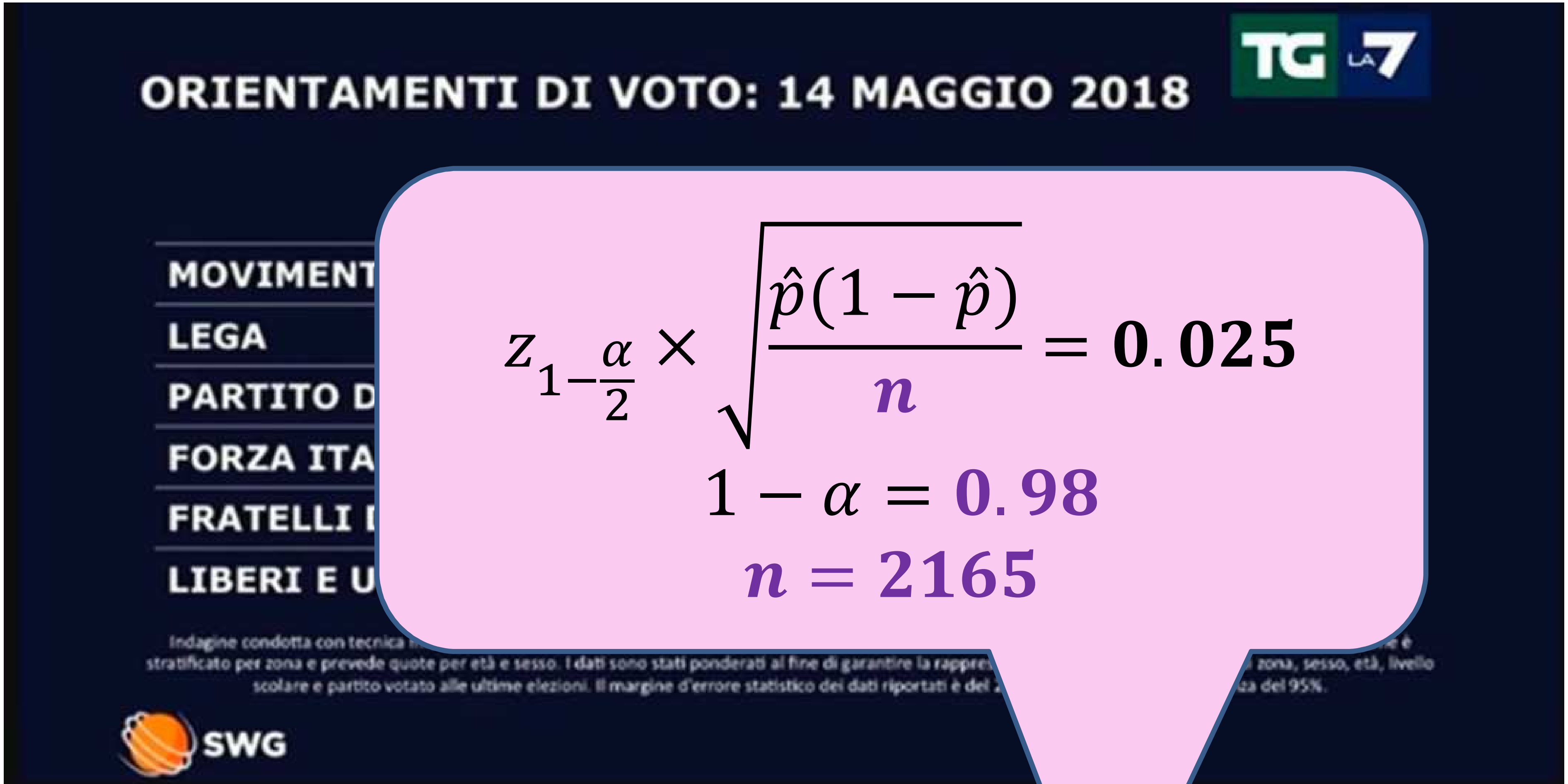
$$n \geq \frac{\left(z_{1-\alpha/2}\right)^2}{4 \times \mathbf{0.01}^2}$$

$$z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{\hat{p}_n(1-\hat{p}_n)}{n}} \leq$$

$$\boldsymbol{z_{1-\frac{\alpha}{2}}\sqrt{\frac{1}{4n}} \leq 0.01}$$

$$\boldsymbol{\alpha = 0.05 \Rightarrow n \geq 9604}$$

Esercizio 213



$$z_{1-\frac{\alpha}{2}} \times \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{\boldsymbol{n}}} = \mathbf{0.025}$$

$$1-\alpha = \mathbf{0.98}$$

$$\boldsymbol{n} = \mathbf{2165}$$

Indagine condotta con tecnica mista CATI-CAMI-CAWI su un **ca** … **ne di 2165 soggetti maggiorenni residenti in Italia** tra i 9 ed il 13 maggio 2018. Il c … ione è stratificato per zona e prevede quote per età e sesso. I dati sono stati ponderati al fine c … garantire la rappresentatività rispetto ai parametri di zona, sesso, età, livello scolare e partito votato alle ultime elezioni. **Il margine di errore statistico dei dati riportati è del 2.5% a un intervallo di confidenza del 98%**

Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver messo a punto una nuova tecnica grazie alla quale il contenuto di nicotina è minore di 1.5 mg. In un campione casuale di 80 sigarette è stato misurato un valore medio di nicotina di 1.485 mg, con una dev. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla $H_0 : \mu = 1.5$ contro l'alternativa $H_1 : \mu < 1.5$ al livello di significatività del 2%.

Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver messo a punto una nuova tecnica grazie alla quale il contenuto di nicotina è minore di 1.5 mg. In un campione casuale di 80 sigarette è stato misurato un valore medio di nicotina di 1.485 mg, con una dev. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla $\boldsymbol{H_0 : \mu = 1.5}$ contro l'alternativa $\boldsymbol{H_1 : \mu < 1.5}$ al livello di significatività del 2%.

CREDEREMO CHE QUELLE SIGARETTE ABBIANO MENO NICOTINA SOLO SE TROVEREMO ABBASTANZA EVIDENZA <u>CONTRO</u> L'IP. CHE SIANO COME TUTTE LE ALTRE (O PEGGIO)

Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver messo a punto una nuova tecnica grazie alla quale il contenuto di nicotina è minore di 1.5 mg. In un campione casuale di 80 sigarette è stato misurato un valore medio di nicotina di 1.485 mg, con una dev. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla $H_0 : \mu = 1.5$ contro l'alternativa $H_1 : \mu < 1.5$ al livello di significatività del 2%.

$X_1, \dots, X_n$ i.i.d, $X_i \sim ???$, ma $n > 30$, quindi TCL: $\bar{X}_n \approx N(\mu, \sigma^2/n)$

σ^2 non nota $\Rightarrow$ $s^2{}_n = 0.025^2$, $\bar{x}_n = 1.485$

nel verso di H_1

Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver messo a punto una nuova tecnica grazie alla quale il contenuto di nicotina è minore di 1.5 mg. In un campione casuale di 80 sigarette è stato misurato un valore medio di nicotina di 1.485 mg, con una dev. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla $H_0 : \mu = 1.5$ contro l'alternativa $H_1 : \mu < 1.5$ al livello di significatività del 2%.

$X_1, \dots, X_n$ i.i.d, $X_i \sim ???$, ma $n > 30$, quindi TCL: $\bar{X}_n \approx N(\mu, \sigma^2/n)$

σ^2 non nota $\Rightarrow$ $s^2{}_n = 0.025^2$, $\bar{x}_n = 1.485$

nel verso di H_1

$$\frac{\bar{X}_n - 1.5}{S^2{}_n/\sqrt{80}} \sim t(79)$$

Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver messo a punto una nuova tecnica grazie alla quale il contenuto di nicotina è minore di 1.5 mg. In un campione casuale di 80 sigarette è stato misurato un valore medio di nicotina di 1.485 mg, con una dev. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla $\boldsymbol{H_0 : \mu = 1.5}$ contro l'alternativa $\boldsymbol{H_1 : \mu < 1.5}$ al livello di significatività del **2%**.

$$\frac{1.485 - 1.5}{\frac{0.025}{\sqrt{80}}} = -5.66$$

Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver messo a punto una nuova tecnica grazie alla quale il contenuto di nicotina è minore di 1.5 mg. In un campione casuale di 80 sigarette è stato misurato un valore medio di nicotina di 1.485 mg, con una dev. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla $\boldsymbol{H_0 : \mu = 1.5}$ contro l'alternativa $\boldsymbol{H_1 : \mu < 1.5}$ al livello di significatività del **2%**.

$$\frac{1.485 - 1.5}{\frac{0.025}{\sqrt{80}}} = -5.66 \qquad \boldsymbol{-t(79)_{1-0.02} \cong -z_{0.98} = -2.05375}$$

Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver messo a punto una nuova tecnica grazie alla quale il contenuto di nicotina è minore di 1.5 mg. In un campione casuale di 80 sigarette è stato misurato un valore medio di nicotina di 1.485 mg, con una dev. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla $\boldsymbol{H_0 : \mu = 1.5}$ contro l'alternativa $\boldsymbol{H_1 : \mu < 1.5}$ al livello di significatività del **2%**.

$$\frac{1.485 - 1.5}{\frac{0.025}{\sqrt{80}}} = -5.66 \qquad \boldsymbol{-t(79)_{1-0.02} \cong -z_{0.98} = -2.05375}$$

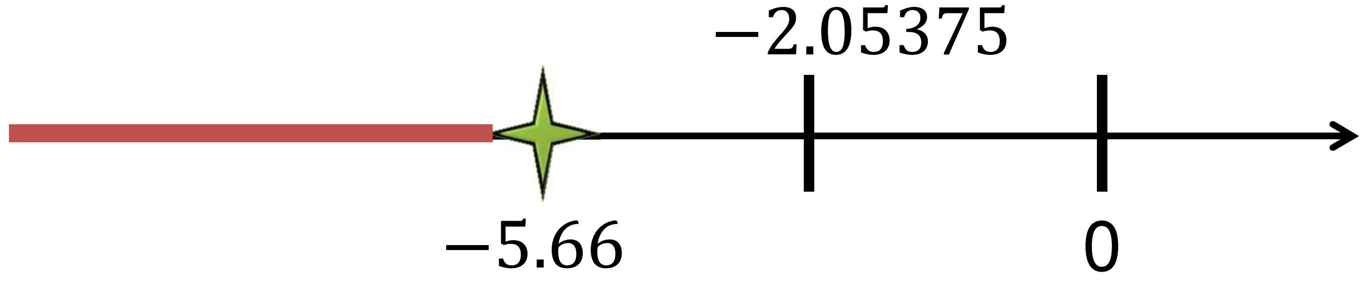
Rifiutiamo l'ipotesi nulla al 2% di significatività.

Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver messo a punto una nuova tecnica grazie alla quale il cont è minore di 1.5 mg. In un campione casuale misurato un valore medio di nicotina di 1. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l $= 1.5$ contro l'alternativa $\boldsymbol{H_1 : \mu < 1.5}$ al livel a del 2%.

p-valore?

$$\frac{1.485 - 1.5}{\frac{0.025}{\sqrt{80}}} = -5.66$$

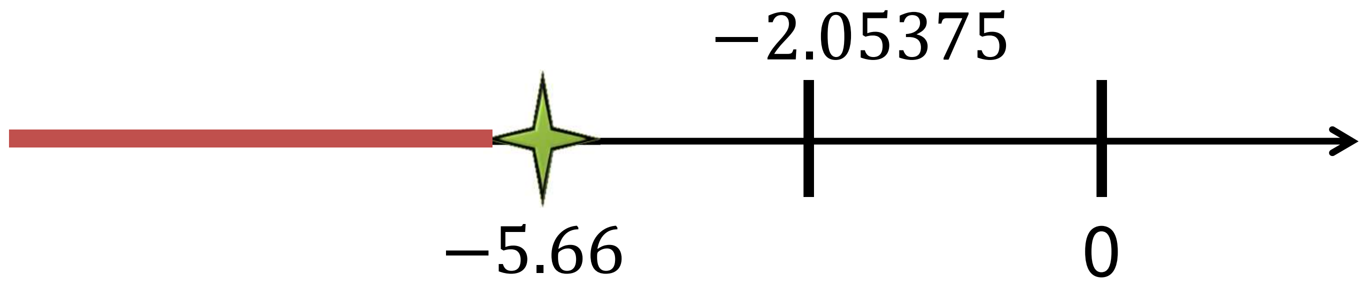


Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver ... a punto una nuova tecnica grazie alla quale il cont... è minore di 1.5 mg. In un campione casuale ... misurato un valore medio di nicotina di 1. ... std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l ... $= 1.5$ contro l'alternativa $H_1 : \mu < 1.5$ al livel... ...a del 2%.

p-valore?
< 0.02 !!!

$$\frac{1.485 - 1.5}{\frac{0.025}{\sqrt{80}}} = -5.66$$



Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver messo a punto una nuova tecnica grazie alla quale il contenuto di nicotina è minore di 1.5 mg. In un campione casuale di 80 sigarette è stato misurato un valore medio di nicotina di 1.485 mg, con una dev. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla $H_0 : \mu = 1.5$ contro l'alternativa $H_1 : \mu < 1.5$ al livello di significatività del 2%.

$$\frac{1.485 - 1.5}{\frac{0.025}{\sqrt{80}}} = -5.66 \qquad \boldsymbol{W = \frac{\bar{X}_n - 1.5}{S_n/\sqrt{80}} \sim t(79)}$$

$P(W < -5.66) \cong P(Z < -5.66) = 0!!$, con $Z \sim N(0,1)$

Esercizio 3

Tutte le sigarette vendute attualmente hanno un contenuto medio di nicotina di 1.5 mg per sigaretta. L'azienda *AdS* che produce sigarette dichiara di aver … a punto una nuova tecnica grazie alla quale il co… è minore di 1.5 mg. In un campione casual… ato misurato un valore medio di nicotina di … v. std. di 0.025 mg. Sottoporre a verifica … $\mu = 1.5$ contro l'alternativa $H_1 : \mu < 1.5$ al live… ità del 2%.

rifiutiamo l'ip. nulla **a qualunque livello** α!

$$\frac{1.485 - 1.5}{\frac{0.025}{\sqrt{80}}} = -5.66 \qquad W = \frac{\ldots - 1.5}{S_n/\sqrt{80}} \sim t(79)$$

$P(W < -5.66) \cong P(Z < -5.66) = 0!!$, con $Z \sim N(0,1)$

Esercizio 1

L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 150 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà.

a) Sottoporre a verifica l'ipotesi che la percentuale di individui a rischio di povertà in quella regione sia pari a quella italiana, al livello di significatività del 5%;
b) Calcolare il p-valore del test.

Esercizio 1

L'Istat ha stimato che **in Italia nel 2016 il 20.6%** degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 150 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà.

a) Sottoporre a verifica l'**ipotesi che la percentuale** di individui a rischio di povertà in quella regione **sia pari a** quella italiana, al livello di significatività del 5%.

$X_1, \dots, X_n$ i.i.d., $X_i \sim b(p)$. $\boldsymbol{H_0 : p = 0.206,}$ $\boldsymbol{H_1 : p \neq 0.206}$

Esercizio 1

L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un **campione di 150** individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il **22.3%** è risultato a rischio di povertà.

a) Sottoporre a verifica l'ipotesi che la percentuale di individui a rischio di povertà in quella regione sia pari a quella italiana, al livello di significatività del 5%.

$X_1, \ldots, X_n$ i.i.d., $X_i \sim b(p)$. $\quad H_0 : p = 0.206, \quad H_1 : p \neq 0.206$

$\hat{p}_n = 0.223, n = 150, n\boldsymbol{p_0} = 30.9 > 5, n(1 - \boldsymbol{p_0}) = 119.1 > 5 \Rightarrow$

$$\frac{|\hat{p}_n - p_0|}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{|0.223 - 0.206|}{\sqrt{\frac{0.206 \times 0.794}{150}}} = 0.51$$

Esercizio 1

L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 150 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà.

a) Sottoporre a verifica l'ipotesi che la percentuale di individui a rischio di povertà in quella regione sia pari a quella italiana, al livello di significatività del 5%.

$X_1, \dots, X_n$ i.i.d., $X_i \sim b(p)$. $\quad H_0 : p = 0.206, \quad H_1 : p \neq 0.206$

$\hat{p}_n = 0.223, n = 150, n\boldsymbol{p_0} = 30.9 > 5, n(1 - \boldsymbol{p_0}) = 119.1 > 5 \Rightarrow$

$$\frac{|\hat{p}_n - p_0|}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{|0.223 - 0.206|}{\sqrt{\frac{0.206 \times 0.794}{150}}} = 0.51 \qquad \boldsymbol{z_{1-\frac{0.05}{2}} = z_{0.975} = 1.96}$$

Esercizio 1

L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 150 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà.

a) Sottoporre a verifica l'ipotesi che la percentuale di individui a rischio di povertà in quella regione sia pari a quella italiana, al livello di significatività del 5%.

$X_1, \dots, X_n$ i.i.d., $X_i \sim b(p)$. $\quad H_0 : p = 0.206, \quad H_1 : p \neq 0.206$

$\hat{p}_n = 0.223, n = 150, n\boldsymbol{p_0} = 30.9 > 5, n(1 - \boldsymbol{p_0}) = 119.1 > 5 \Rightarrow$

$$\frac{|\hat{p}_n - p_0|}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{|0.223 - 0.206|}{\sqrt{\frac{0.206 \times 0.794}{150}}} = 0.51 < \boldsymbol{z_{1-\frac{0.05}{2}}} = \boldsymbol{z_{0.975}} = \mathbf{1.96}$$

Non si rifiuta H_0 al livello 5%

Esercizio 1

L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 150 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà.

b) Calcolare il p-valore del test

Esercizio 1

L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 150 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà.

b) Calcolare il p-valore del test

Dal punto a), il p-valore dovrà essere > 0.05!

Esercizio 1

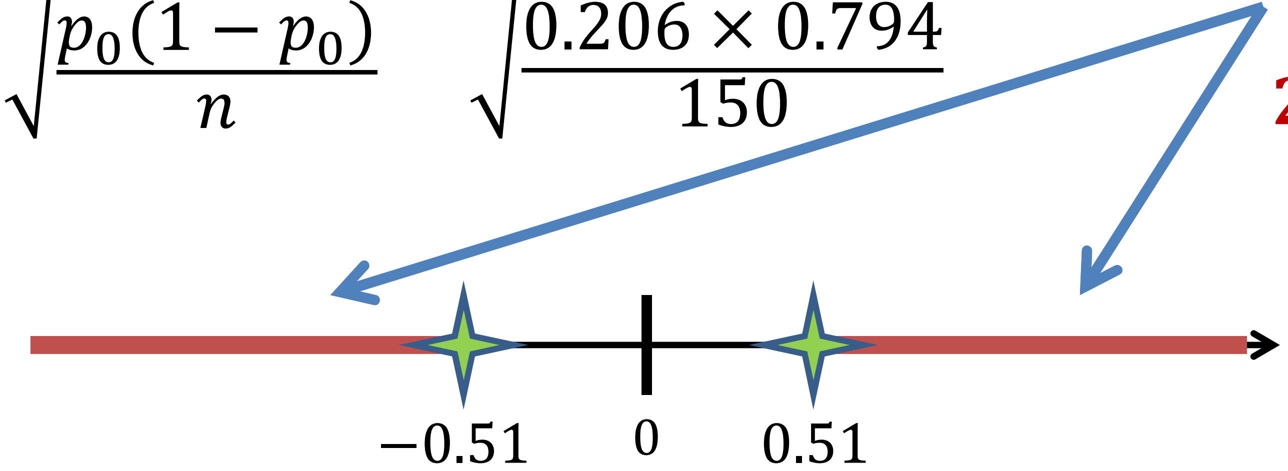
L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 150 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà.

b) Calcolare il p-valore del test

Dal punto a), il p-valore dovrà essere > 0.05!

$$\frac{|\hat{p}_n - p_0|}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{|0.223 - 0.206|}{\sqrt{\frac{0.206 \times 0.794}{150}}} = 0.51 \Rightarrow \mathbf{2 \times \boldsymbol{P}(\boldsymbol{Z} > 0.51)}$$

$$\mathbf{2 \times 0.30502 \cong 0.61}$$



Esercizio 1

L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 150 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà.

b) Calcolare il p-valore del test

Dal punto a), il p-valore dovrà essere > 0.05!

$$\frac{|\hat{p}_n - p_0|}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{|0.223 - 0.206|}{\sqrt{\frac{0.206 \times 0.794}{150}}} = 0.51 \Rightarrow \mathbf{2 \times \boldsymbol{P}(\boldsymbol{Z} > 0.51)}$$

$$\boldsymbol{p} - \textbf{valore:}\ \mathbf{2 \times 0.30502 \cong 0.61}$$

Non c'è alcuna evidenza **contro** l'ipotesi che nella regione la % di individui a rischio di povertà sia uguale a quella italiana

Esercizio 1a, di compito

L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 1500 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà. Calcolare il p-valore del test $H_0 : p = 0.206, \qquad H_1 : p \neq 0.206$

Esercizio 1a, soluzione

L'Istat ha stimato che in Italia nel 2016 il 20.6% degli individui era a rischio povertà (Corriere.it, 6/12/2017). In un campione di 1500 individui scelti a caso in una certa regione Italiana, il 22.3% è risultato a rischio di povertà. Calcolare il p-valore del test $H_0 : p = 0.206, \qquad H_1 : p \neq 0.206$

$$\frac{|\hat{p}_n - p_0|}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{|0.223 - 0.206|}{\sqrt{\frac{0.206 \times 0.794}{\mathbf{1500}}}} = 1.63 \Rightarrow \boldsymbol{2 \times P(Z > 1.63)}$$

$$\boldsymbol{2 \times 0.05155 \cong 0.10}$$

C'è una **debole evidenza contro** l'ipotesi che nella regione la % di individui a rischio di povertà sia uguale a quella italiana

Esercizio 2 (versione 1)

Il CdA di un ospedale privato ha ricevuto una grossa donazione, che vorrebbe spendere prioritariamente per rinnovare il pronto soccorso. Tuttavia, essendoci anche altre esigenze, decide di destinare a tale fine la donazione solo se il numero medio di accessi giornalieri al p.s. supera le 125 unità.

Sottoporrà, quindi, a verifica l’ipotesi nulla che in un campione casuale il numero medio di accessi μ sia 125 contro l’alternativa che sia minore (se rifiutiamo l’ipotesi nulla non investiamo i fondi nel p.s., perchè non è necessario)

Scelto a caso un campione di 200 giorni feriali si è ottenuto un numero medio di accessi pari a 132.3 con una dev. standard di 30.8 accessi. Cosa concludiamo?

Esercizio 2 (versione 1)

Il CdA di un ospedale privato ha ricevuto una grossa donazione, che vorrebbe spendere prioritariamente per rinnovare il pronto soccorso. Tuttavia, essendoci anche altre esigenze, decide di destinare a tale fine la donazione solo se il numero medio di accessi giornalieri al p.s. supera le 125 unità.
Sottoporrà, quindi, a verifica l'ipotesi nulla che in un campione casuale il numero medio di accessi μ sia 125 contro l'alternativa che sia minore (se rifiutiamo l'ipotesi nulla non investiamo i fondi nel p.s., perchè non è necessario)

$$\boldsymbol{H_0 : \mu = 125, H_1 : \mu < 125}$$

$$\boldsymbol{\bar{x}_n = 132.3 > \mu_0 = 125}!!!$$

Non può esserci alcuna evidenza <u>contro</u> $\boldsymbol{H_0}$

Esercizio 5

Una fondazione culturale che gestisce due musei, uno del cinema (C) e uno della musica (M), deve decidere a quale dei due destinare fondi per l'ammodernamento dell'impianto di aria condizionata. La FC decide di destinare i fondi al museo con il maggior numero di biglietti venduti nel we. Nel C, su un campione casuale di 15 we feriali si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_C = 32.4$ con una dev. std. di $s_C = 5.6$, mentre in M su un campione casuale di 18 we si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_M = 35.7$ con una dev. std. di $s_M = 2.6$. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla che il numero medio di biglietti sia lo stesso nei due musei al livello del 5%. In quale dei due verrà rinnovato l'impianto?

Esercizio 5

Una fondazione culturale che gestisce due musei, uno del cinema (C) e uno della musica (M), deve decidere a quale dei due destinare fondi per l'ammodernamento dell'impianto di aria condizionata. La FC decide di destinare i fondi al museo con il maggior numero di biglietti venduti nel we. Nel C, su un campione casuale di 15 we feriali si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_C = 32.4$ con una dev. std. di $s_C = 5.6$, mentre in M su un campione casuale di 18 we si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_M = 35.7$ con una dev. std. di $s_M = 2.6$. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla che il numero medio di biglietti sia lo stesso nei due musei al livello del 5%. In quale dei due verrà rinnovato l'impianto?

$$X_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_C, \sigma^2), n_C = 15$$

$$Y_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_M, \sigma^2), n_M = 18$$

campioni indipendenti

$$H_0 : \mu_C = \mu_M , \qquad H_1 : \mu_C \neq \mu_M$$

Esercizio 5

Una fondazione culturale che gestisce due musei, uno del cinema (C) e uno della musica (M), deve decidere a quale dei due destinare fondi per l'ammodernamento dell'impianto di aria condizionata. La FC decide di destinare i fondi al museo con il maggior numero di biglietti venduti nel we. Nel C, su un campione casuale di 15 we feriali si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_C = 32.4$ con una dev. std. di $s_C = 5.6$, mentre in M su un campione casuale di 18 we si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_M = 35.7$ con una dev. std. di $s_M = 2.6$. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla che il numero medio di biglietti sia lo stesso nei due musei al livello del 5%. In quale dei due verrà rinnovato l'impianto?

$$X_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_C, \sigma^2), n_C = 15$$

$$Y_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_M, \sigma^2), n_M = 18$$

campioni indipendenti

$$\frac{|\bar{X}_C - \bar{X}_M|}{\sqrt{{S_p}^2\left(\frac{1}{n_C} + \frac{1}{n_M}\right)}} \sim t(n_C + n_M - 2)$$

$$\boldsymbol{H_0} : \boldsymbol{\mu_C} = \boldsymbol{\mu_M}\,, \qquad \boldsymbol{H_1} : \boldsymbol{\mu_C} \neq \boldsymbol{\mu_M}$$

Esercizio 5

Una fondazione culturale che gestisce due musei, uno del cinema (C) e uno della musica (M), deve decidere a quale dei due destinare fondi per l'ammodernamento dell'impianto di aria condizionata. La FC decide di destinare i fondi al museo con il maggior numero di biglietti venduti nel we. Nel C, su un campione casuale di 15 we feriali si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_C = 32.4$ con una dev. std. di $s_C = 5.6$, mentre in M su un campione casuale di 18 we si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_M = 35.7$ con una dev. std. di $s_M = 2.6$. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla che il numero medio di biglietti sia lo stesso nei due musei al livello del 5%. In quale dei due verrà rinnovato l'impianto?

$$X_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_C, \sigma^2), n_C = 15$$

$$Y_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_M, \sigma^2), n_M = 18$$

campioni indipendenti

$$\boldsymbol{s_p}^2 = \frac{\mathbf{14 \times 5.6^2 + 17 \times 2.6^2}}{\mathbf{15 + 18 - 2}} = \mathbf{17.87}$$

$$\frac{\mathbf{|32.4 - 35.7|}}{\sqrt{\mathbf{17.87} \times \left(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{15}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{18}}\right)}} = \mathbf{2.23}$$

$H_0 : \mu_C = \mu_M$, $\quad H_1 : \mu_C \neq \mu_M$

Esercizio 5

Una fondazione culturale che gestisce due musei, uno del cinema (C) e uno della musica (M), deve decidere a quale dei due destinare fondi per l'ammodernamento dell'impianto di aria condizionata. La FC decide di destinare i fondi al museo con il maggior numero di biglietti venduti nel we. Nel C, su un campione casuale di 15 we feriali si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_C = 32.4$ con una dev. std. di $s_C = 5.6$, mentre in M su un campione casuale di 18 we si è ottenuto un numero medio di biglietti $\bar{x}_M = 35.7$ con una dev. std. di $s_M = 2.6$. Sottoporre a verifica l'ipotesi nulla che il numero medio di biglietti sia lo stesso nei due musei al livello del 5%. In quale dei due verrà rinnovato l'impianto?

$$X_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_C, \sigma^2), n_C = 15$$

$$Y_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_M, \sigma^2), n_M = 18$$

campioni indipendenti

$$H_0 : \mu_C = \mu_M , \qquad H_1 : \mu_C \neq \mu_M$$

$$\boldsymbol{t(15+18-2)_{0.975} \cong 2.04227}$$

$$\frac{|\mathbf{32.4 - 35.7}|}{\sqrt{\mathbf{17.87} \times \left(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{15}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{18}}\right)}} = \mathbf{2.23}$$

Esercizio 5

Rifiutiamo l'ipotesi nulla al 5% di significatività e l'impianto di aria condizionata verrà sistemato nel museo con il maggior numero di biglietti venduti in media nel we, cioè, secondo le stime, nel museo della Musica

In quale dei due verrà rinnovato l'impianto?

$X_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_C, \sigma^2), n_C = 15$

$Y_i \sim \boldsymbol{N}(\mu_M, \sigma^2), n_M = 18$

campioni indipendenti

$H_0 : \mu_C = \mu_M$, $H_1 : \mu_C \neq \mu_M$

$$\boldsymbol{t(15+18-2)_{0.975} \cong 2.04227}$$

$$\frac{\boldsymbol{|32.4-35.7|}}{\sqrt{\boldsymbol{17.87 \times \left(\frac{1}{15}+\frac{1}{18}\right)}}} = \boldsymbol{2.23}$$

Come sopravvivere alle *fake news*

Studio dell'Università di Gand (Belgio): campione casuale di 400 persone prima sottoposte ad un test sulle capacità cognitive e poi suddivise casualmente in 2 gruppi. In entrambi i gruppi i soggetti dovevano leggere la biografia dell'infermiera Nathalie: nel gruppo 1 la biografia dice che Nathalie *è stata arrestata per aver rubato farmaci ed averli rivenduti al mercato nero percomprarsi abiti firmati,* frase che non compare per il gruppo 2.
I soggetti hanno dovuto valutare alcune caratteristiche come affidabilità e sincerità dell'infermiera. Nel gruppo 1 viene quindi svelato che la notizia dell'arresto è falsa e viene chiesto di valutare nuovamente l'infermiera.

Come sopravvivere alle *fake news*

Studio dell'Università di Gand (Belgio): campione casuale di 400 persone prima sottoposte ad un test sulle capacità cognitive e poi suddivise casualmente in 2 gruppi. In entrambi i gruppi i soggetti dovevano leggere la biografia dell'infermiera Nathalie: nel gruppo 1 la biografia dice che Nathalie *è stata arrestata per aver rubato farmaci ed averli rivenduti al mercato nero percomprarsi abiti firmati,* frase che non compare per il gruppo 2.
I soggetti hanno dovuto valutare alcune caratteristiche come affidabilità e sincerità dell'infermiera. Nel gruppo 1 viene quindi svelato che la notizia dell'arresto è falsa e viene chiesto di valutare nuovamente l'infermiera.

A) La prima valutazione nel gruppo 1 è, ovviamente, molto più bassa della valutazione nel gruppo 2;
B) La seconda valutazione nel gruppo 1 migliora e non differisce dalla valutazione fatta nel gruppo 2;
C) Nel gruppo 1, i soggetti con capacità cognitive più elevate hanno aggiustato il loro giudizio molto più di quelli con c.c. più basse.

Come sopravvivere alle *fake news*

Studio dell'Università di Gand (Belgio): campione casuale di 400 persone prima sottoposte ad un test sulle capacità cognitive e poi suddivise

casu … no leggere la

biogr … che Nathalie

è sta … mercato nero

perc … 2.

I sog … ffidabilità e

since … la notizia

dell'a … fermiera.

> "for individuals with lower levels of cognitive ability, exposure to the negative information, even after learning that this information was incorrect, **has a persevering negative influence on their social impressions.**"
>
> (De keersmaecker & Roets, 2017)
>
> (Mind, aprile 2018 p. 102)

A) La prima valutazione nel gruppo 1 è, ovviamente, molto più bassa della valutazione nel gruppo 2;

B) La seconda valutazione nel gruppo 1 migliora e non differisce dalla valutazione fatta nel gruppo 2;

C) Nel gruppo 1, i soggetti con capacità cognitive più elevate hanno aggiustato il loro giudizio molto più di quelli con c.c. più basse.

Esercizio 6

In un campione casuale di 900 studenti universitari a Milano sono 135 quelli che ritengono fondamentale un periodo di studio all’estero, contro i 60 di un campione di 500 studenti universitari a Bologna. Sottoporre a verifica l’ipotesi che la percentuale di studenti universitari che ritengono fondamentale un periodo di studio all’estero sia la stessa, o sia maggiore a Milano.

Esercizio 6

In un campione casuale di 900 studenti universitari a Milano sono 135 quelli che ritengono fondamentale un periodo di studio all’estero, contro i 60 di un campione di 500 studenti universitari a Bologna. Sottoporre a verifica l’ipotesi che la percentuale di studenti universitari che ritengono fondamentale un periodo di studio all’estero **sia la stessa, o sia maggiore a Milano.**

$X_i \sim \boldsymbol{b}(p_M), n_M = 900$

$Y_i \sim \boldsymbol{b}(p_B), n_B = 500$

campioni indip.

$H_0 : p_M = p_B$

$\boldsymbol{H_1 : p_M > p_B}$

Esercizio 6

In un campione casuale di 900 studenti universitari a Milano sono 135 quelli che ritengono fondamentale un periodo di studio all'estero, contro i 60 di un campione di 500 studenti universitari a Bologna. Sottoporre a verifica l'ipotesi che la percentuale di studenti universitari che ritengono fondamentale un periodo di studio all'estero **sia la stessa, o sia maggiore a Milano.**

$X_i \sim \boldsymbol{b}(p_M), n_M = 900$

$Y_i \sim \boldsymbol{b}(p_B),\ n_B = 500$

campioni indip.

$H_0 :\ p_M = p_B$

$\boldsymbol{H_1 :\ p_M > p_B}$

$\boldsymbol{\hat{p}_M > \hat{p}_B}$

$$\hat{p}_M = \frac{135}{900} = 0.15,$$

$$\hat{p}_B = \frac{65}{500} = 0.12$$

sono verificate le condizioni per l'approssimazione gaussiana ($n\hat{p}_n > 5$ ...)

Esercizio 6

In un campione casuale di 900 studenti universitari a Milano sono 135 quelli che ritengono fondamentale un periodo di studio all'estero, contro i 60 di un campione di 500 studenti universitari a Bologna. Sottoporre a verifica l'ipotesi che la percentuale di studenti universitari che ritengono fondamentale un periodo di studio all'estero **sia la stessa, o sia maggiore a Milano.**

$$X_i \sim \boldsymbol{b}(p_M), n_M = 900$$

$$Y_i \sim \boldsymbol{b}(p_B),\ n_B = 500$$

campioni indip.

$$H_0 : p_M = p_B$$

$$\boldsymbol{H_1 : p_M > p_B}$$

$$\boldsymbol{\hat{p}_M > \hat{p}_B}$$

$$\hat{p}_M = \frac{135}{900} = 0.15,$$

$$\hat{p}_B = \frac{65}{500} = 0.12$$

$$\frac{\hat{p}_M - \hat{p}_B}{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p}) \times \left(\frac{1}{900} + \frac{1}{500}\right)}}$$

Esercizio 6

$$\boldsymbol{\bar{p}} = \frac{\mathbf{135+60}}{\mathbf{900+500}} = \frac{900 \times 0.15 + 500 \times 0.12}{900+500} = \mathbf{0.139}$$

$$\frac{\boldsymbol{\hat{p}_M - \hat{p}_B}}{\sqrt{\boldsymbol{\bar{p}}(\mathbf{1}-\boldsymbol{\bar{p}}) \times \left(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{900}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{500}}\right)}} = \frac{0.15 - 0.12}{\sqrt{0.139(1-0.139) \times 0.0031}} = \mathbf{1.558}$$

$X_i \sim b(p_M), n_M = 900$

$Y_i \sim b(p_B), n_B = 500$

campioni indip.

$H_0 : p_M = p_B$

$\boldsymbol{H_1 : p_M > p_B}$

$$\hat{p}_M = \frac{135}{900} = 0.15,$$

$$\hat{p}_B = \frac{60}{500} = 0.12$$

$$\boxed{\frac{\hat{p}_M - \hat{p}_B}{\sqrt{\boldsymbol{\bar{p}}(\mathbf{1}-\boldsymbol{\bar{p}}) \times \left(\frac{1}{900} + \frac{1}{500}\right)}}}$$

Esercizio 6

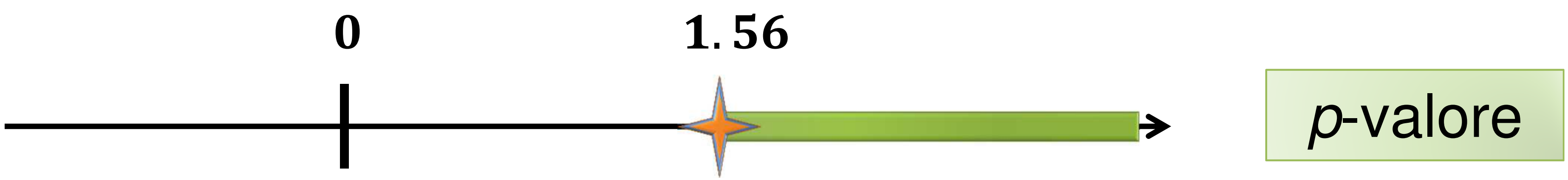
$$\bar{\boldsymbol{p}} = \frac{\mathbf{135 + 60}}{\mathbf{900 + 500}} = \frac{900 \times 0.15 + 500 \times 0.12}{900 + 500} = \mathbf{0.139}$$

$$\frac{\hat{\boldsymbol{p}}_{\boldsymbol{M}} - \hat{\boldsymbol{p}}_{\boldsymbol{B}}}{\sqrt{\bar{\boldsymbol{p}}(\mathbf{1} - \bar{\boldsymbol{p}}) \times \left(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{900}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{500}}\right)}} = \frac{0.15 - 0.12}{\sqrt{0.139(1 - 0.139) \times 0.0031}} = \mathbf{1.56}$$

$$H_0 : p_M = p_B$$

$$\boldsymbol{H_1 : p_M > p_B}$$

$$\boldsymbol{P(Z > 1.56) = P(Z < -1.56) = \Phi(-1.56) = 0.05938}$$



Esercizio 6

$$\bar{\boldsymbol{p}} = \frac{\mathbf{135 + 60}}{\mathbf{900 + 500}} = \frac{900 \times 0.15 + 500 \times 0.12}{900 + 500} = \mathbf{0.139}$$

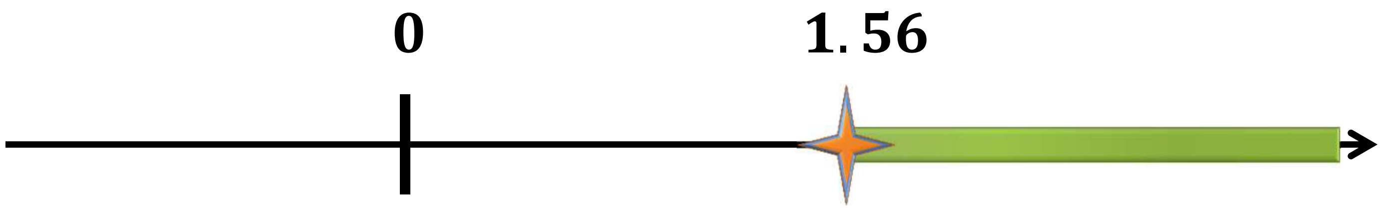
$$\frac{\hat{\boldsymbol{p}}_M - \hat{\boldsymbol{p}}_B}{\sqrt{\bar{\boldsymbol{p}}(\mathbf{1} - \bar{\boldsymbol{p}}) \times \left(\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{900}} + \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{500}}\right)}} = \frac{0.15 - 0.12}{\sqrt{0.139(1 - 0.139) \times 0.0031}} = \mathbf{1.56}$$

Non possiamo rifiutare ip. nulla al 5% anche se…

$H_0 : p_M = p_B$

$\boldsymbol{H_1 : p_M > p_B}$

$$\boldsymbol{P(Z > 1.56) = P(Z < -1.56) = \Phi(-1.56) = 0.05938}$$



p-valore > 0.05