



La verifica di ipotesi statistiche

Verifica delle Ipotesi

- L'altra faccia della medaglia degli intervalli di confidenza

Intervallo di confidenza



Stima

Verifica Ipotesi



Prendere decisioni

In che modo?



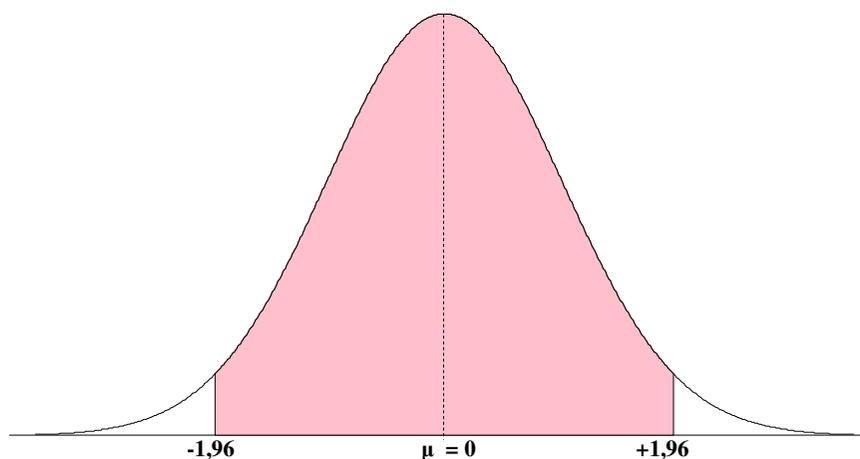
Faccio ipotesi su un parametro della popolazione



Effettuo indagine campionaria, e cerco di capire se quanto trovo nel campione è "vicino" o "lontano" da quanto ipotizzavo

Verifica delle Ipotesi – 2

- Riprendiamo l'esempio iniziale (5 individui, campione 2 unità)
- Ipotizziamo che: $\mu = 150$



CB $\longrightarrow \bar{X} = 165$

AE $\longrightarrow \bar{X} = 130$

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

$$= \frac{130 - 150}{20 / \sqrt{2}} = \frac{-20}{14,142} = -1,41$$

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

$$= \frac{165 - 150}{20 / \sqrt{2}} = \frac{15}{14,142} = 1,06$$

Verifica delle Ipotesi – 3

Ipotesi nulla:

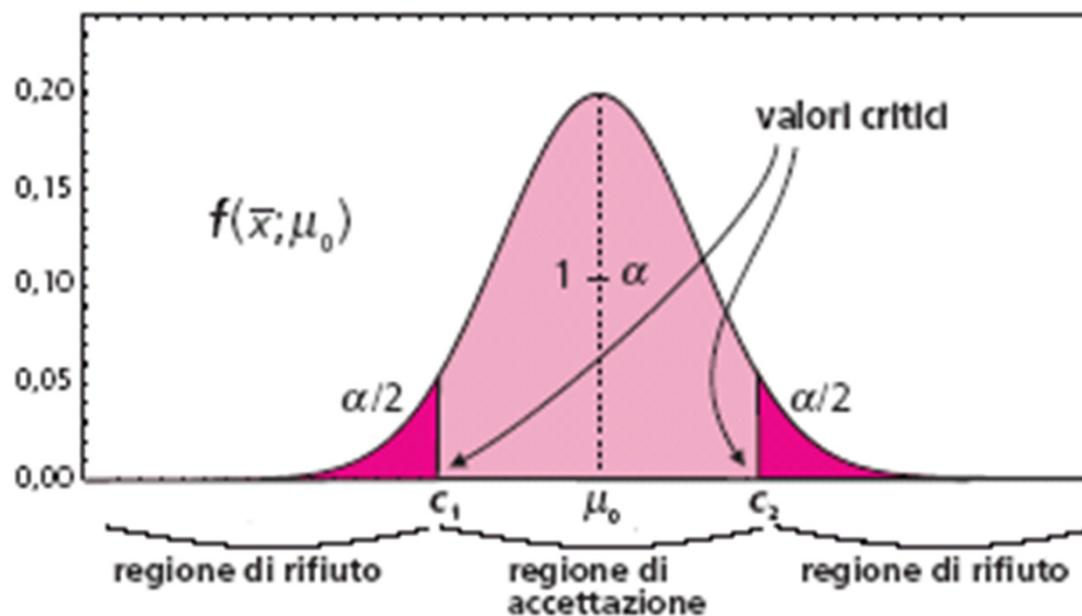
H_0

$\mu = \mu_0$

Ipotesi alternativa:

H_1

$\mu \neq \mu_0$



α : Livello di significatività

Ipotesi sulla media della popolazione

Verifico tale ipotesi con il seguente test statistico:

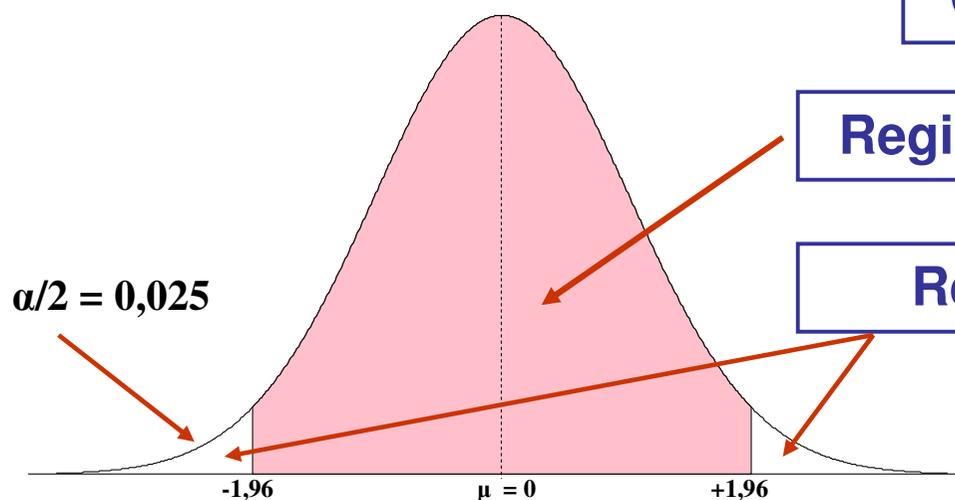
$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} \quad (\text{A determinate condizioni})$$

Si distribuisce come una
Normale standardizzata

Confronto Z con modello (N)

Regione di accettazione: H_0 Vera

Regione di rifiuto: H_0 Falsa



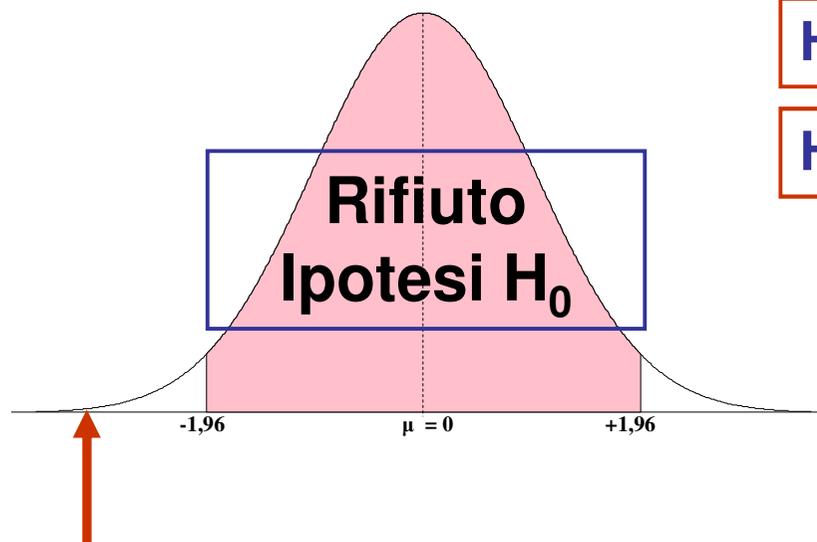
Verifica delle Ipotesi – Esempio 1

Un medico afferma che l'apporto calorico medio della dieta utilizzata da una determinata popolazione è di 2.300 cal. giornaliere. Viene fatta un'indagine su un campione di 225 individui, dalla quale risulta che le calorie giornalmente ingerite sono, in media, pari a 2.230 con uno s.q.m. di 325. Ad un livello di significatività $\alpha = 0,05$, è vera l'affermazione effettuata dal medico?

$$\bar{x} = 2.230 \quad s = 325 \quad n = 225 \quad \alpha = 0,05$$

$$H_0 \rightarrow \mu = 2.300$$

$$H_1 \rightarrow \mu \neq 2.300$$



$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{2.230 - 2.300}{325 / \sqrt{225}} = \frac{-70}{21,7} = -3,23$$

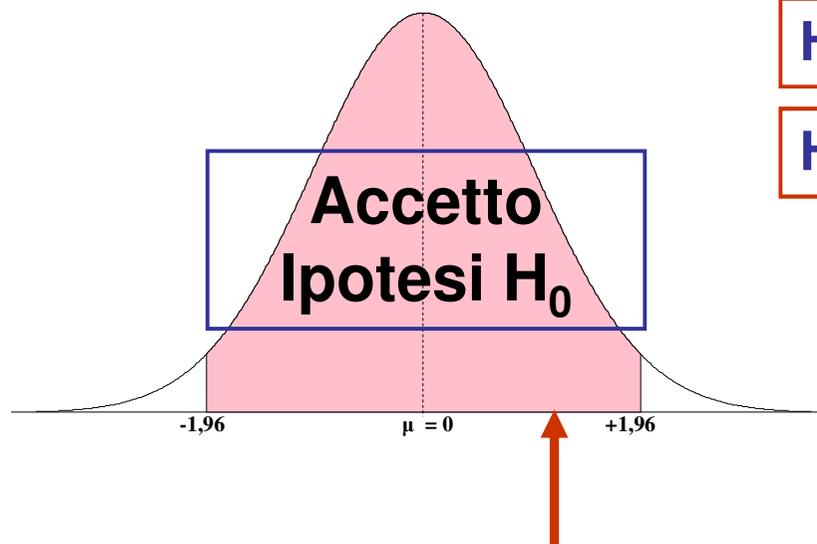
Verifica delle Ipotesi – Esempio 1

Si suppone che il livello di colesterolo nel sangue in un gruppo di individui sia di 211 mg/100ml. Viene fatta un'indagine su un campione di 100 individui, dalla quale risulta che il livello medio di colesterolo è pari a 217mg/100ml, con uno s.q.m. di 46. Ad un livello di significatività $\alpha = 0,05$, è vera l'affermazione effettuata?

$$n = 100 \quad \bar{x} = 217 \quad s = 46 \quad \alpha = 0,05$$

$$H_0 \rightarrow \mu = 211$$

$$H_1 \rightarrow \mu \neq 211$$



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

$$= \frac{217 - 211}{46 / \sqrt{100}} = \frac{6}{4,6} = 1,304$$

Verifica delle Ipotesi – Esempio 2

Si sottopone un gruppo di donne ad una determinata terapia che si suppone avere effetti sulla pressione diastolica. Tale pressione, in donne sane nella medesima fascia di età, è pari a 74,4 mm Hg. Si estrae un campione casuale di 10 donne sottoposte alla terapia, e si trova una pressione pari a pari a 84 mm Hg con uno s.q.m. pari a 9,1. Ad un livello di significatività $\alpha = 0,05$, si può affermare che il terapia influisce sulla pressione delle pazienti?

$$n = 10$$

$$\bar{x} = 84$$

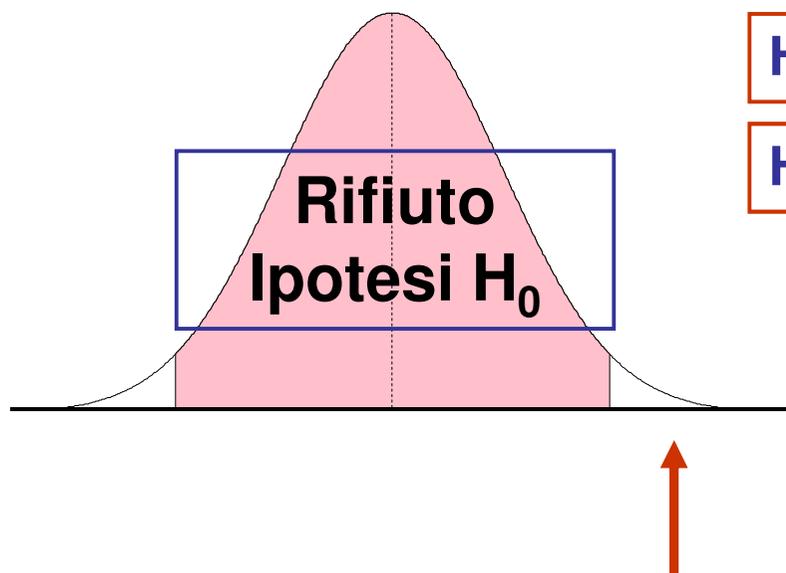
$$s = 9,1$$

$$\alpha = 0,05$$

$$H_0 \rightarrow \mu = 74,4$$

$$t_{0,05; 9} = 2,26$$

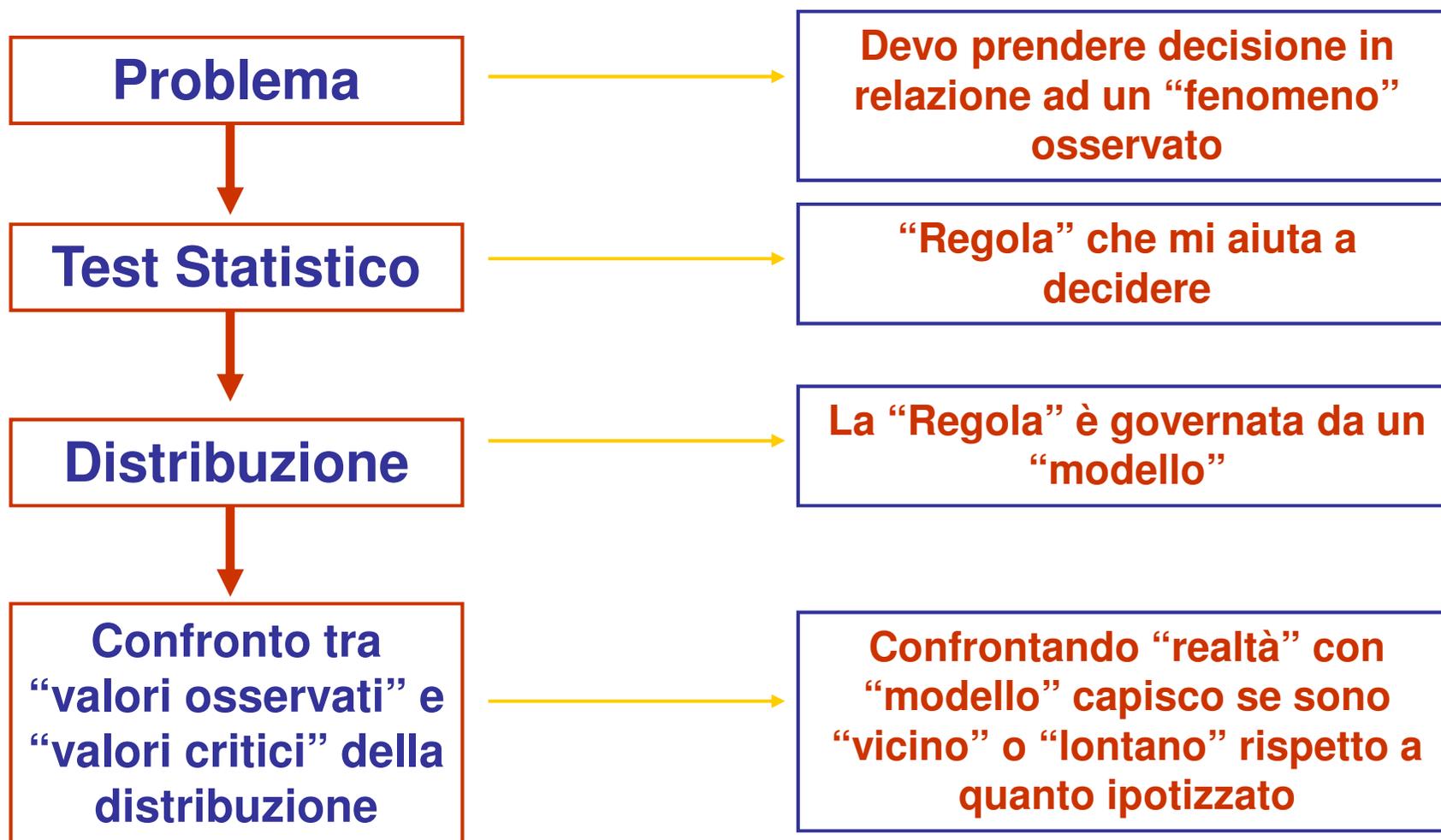
$$H_1 \rightarrow \mu \neq 74,4$$



$$t_{0,05; 9} = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma / \sqrt{n}} = \frac{84 - 74,4}{9,1 / \sqrt{10}} =$$

$$= \frac{9,6}{2,88} = 3,33$$

La verifica delle ipotesi – Approccio



Riferimenti sul testo

di **Whitlock M.C., Schluter D.**
Analisi statistica dei dati biologici,
Zanichelli

Paragrafi da studiare: 6.1, 6.2, 6.4, 6.6
Esercizi alla fine dei paragrafi.