ECOPUB - LEZIONE 6 (17/12/15)

Titolo nota 17/12/2015

WORKFILE : BEER.WF1

$$\log Q_t = \beta_1 + \beta_2 \log PB_t + U_t$$

$$t = 1 \ldots T = \underline{30}$$

$\hat{\beta}_2 = -0.5$ (STIMA DI β_2, DATO IL CAMPIONE DI OSSERVAZIONI SU Q_t E PB_t)

$$\beta_2 = \frac{d \log Q_t}{d \log PB_t} = \frac{dQ_t}{dPB_t} \cdot \frac{PB_t}{Q_t} =$$

= ELASTICITÀ DELLA DOMANDA DI UN BENE AL PROPRIO PREZZO (DIRETTA)

$$\hat{\beta}_2 = -0.5$$

INTERPRETAZIONE : SE IL PREZZO DEL BENE AUMENTA

DEL 3% , ALLORA LA DOMANDA DI BIRRA DIMINUISCE (SEGNO "–" DI $\hat{\beta}_2$) DI 0.5 × 3%, CHE SI RIDUCE DELL' 1.5%

$R^2 = 0.69$

INTERPRETAZIONE: IL 69% DELLA VARIABILITÀ TOTALE (VARIABILITÀ DI $\log Q_t$) È SPIEGATA DAL MODELLO

TEST STATISTICO

1) $H_0 : \beta_2 = 0$ (IPOTESI NULLA SINGOLA)

VALORE DECISO DA NOI

2) $H_1 : \beta_2 \neq 0$ (IPOTESI ALTERNATIVA)

3) TEST-STATISTICO : $T\text{-STAT} = \dfrac{\hat{\beta}_2 - 0}{SE(\hat{\beta}_2)}$

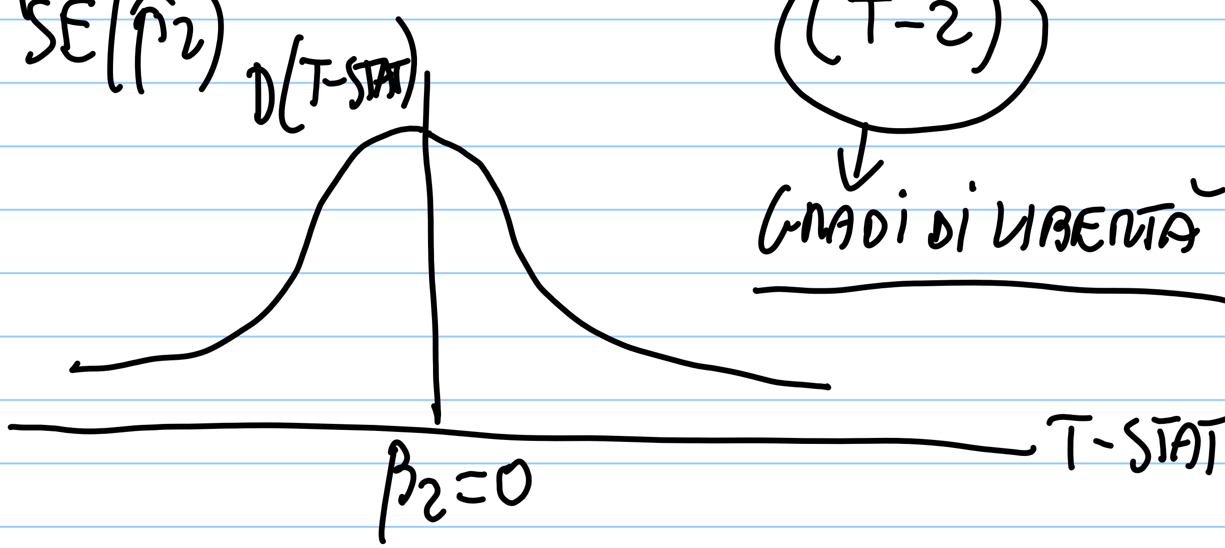
$$\text{T-STAT} = \frac{\hat{\beta}_2 - 0}{SE(\hat{\beta}_2)} \qquad \boxed{\text{VARIABILE CASUALE}}$$

$$\big\downarrow \ \text{DATI}$$

$$\text{T-STAT}_{CALC} = \text{VALORE REALIZZATO DELLA VARIABILE CASUALE T-STAT}$$

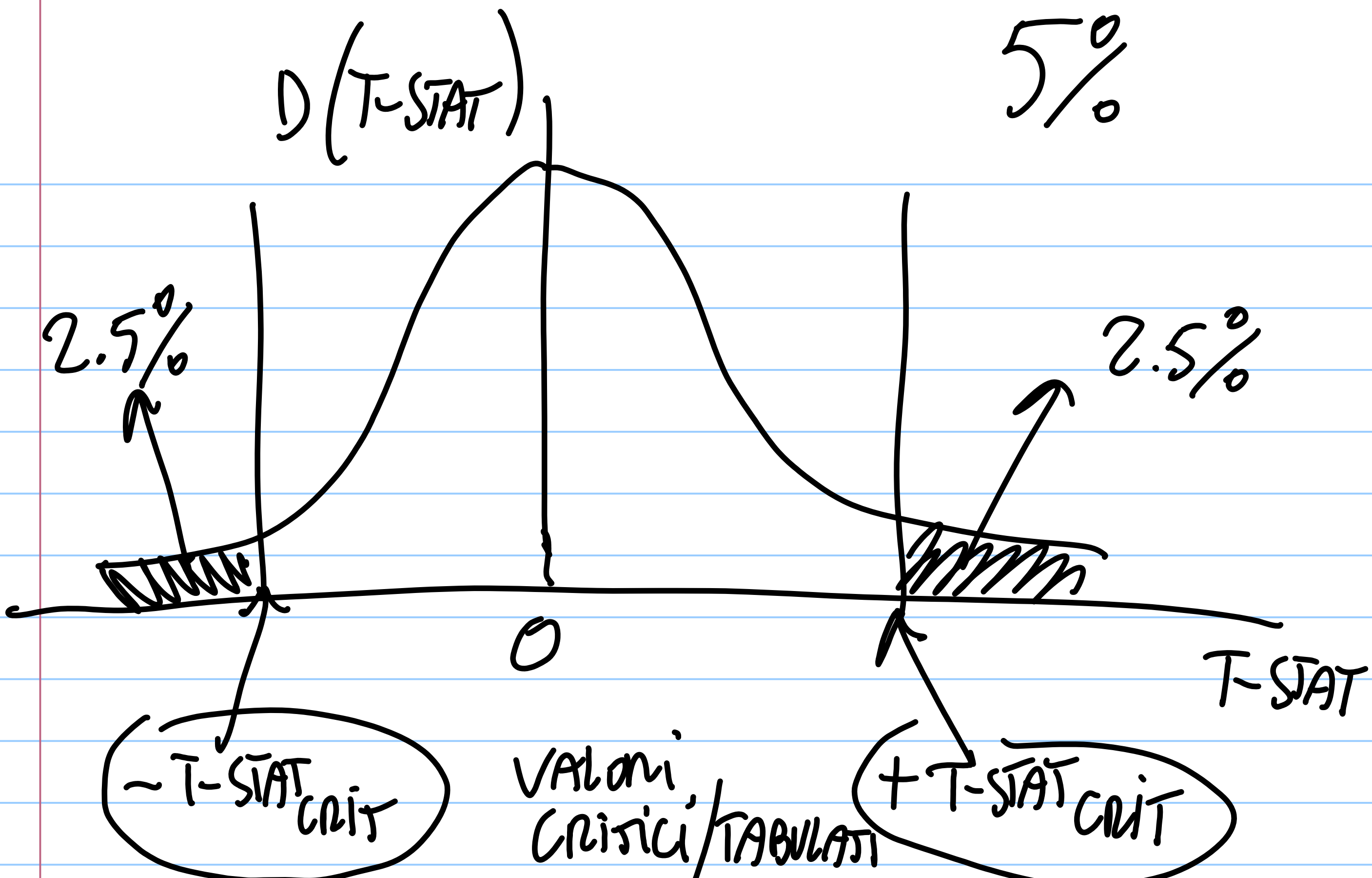
$$\frac{\hat{\beta}_2 - 0}{SE(\hat{\beta}_2)} = \text{T-STAT} \sim t \text{ DI STUDENT } (T-2)$$

GRADI DI LIBERTÀ



4) REGIONE DI RIFIUTO = LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DEL TEST = $\alpha\%$ = PROBABILITÀ DI RIFIUTARE H_0 QUANDO È VERA (ERRORE DI I TIPO)

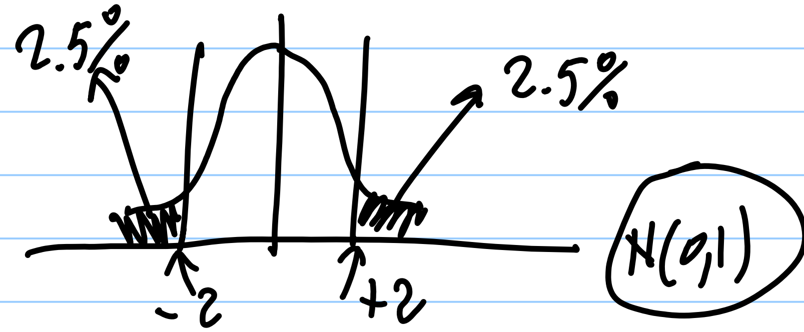
→ VIENE FISSATA DA NOI (1%, 5%, 10%) $\Rightarrow \alpha\% = 5\%$


D(T-STAT)
5%
2.5%
2.5%
0
T-STAT
-T-STAT CRIT
VALORI CRITICI/TABULATI
+T-STAT CRIT

PER INDIVIDUARE $\boxed{\pm\ T\text{-}STAT_{CRIT}}$ ABBIAMO BISOGNO DELLE TAVOLE DELLA DISTRIBUZIONE t DI STUDENT, 2% E GRADI DI LIBERTÀ (T-2)

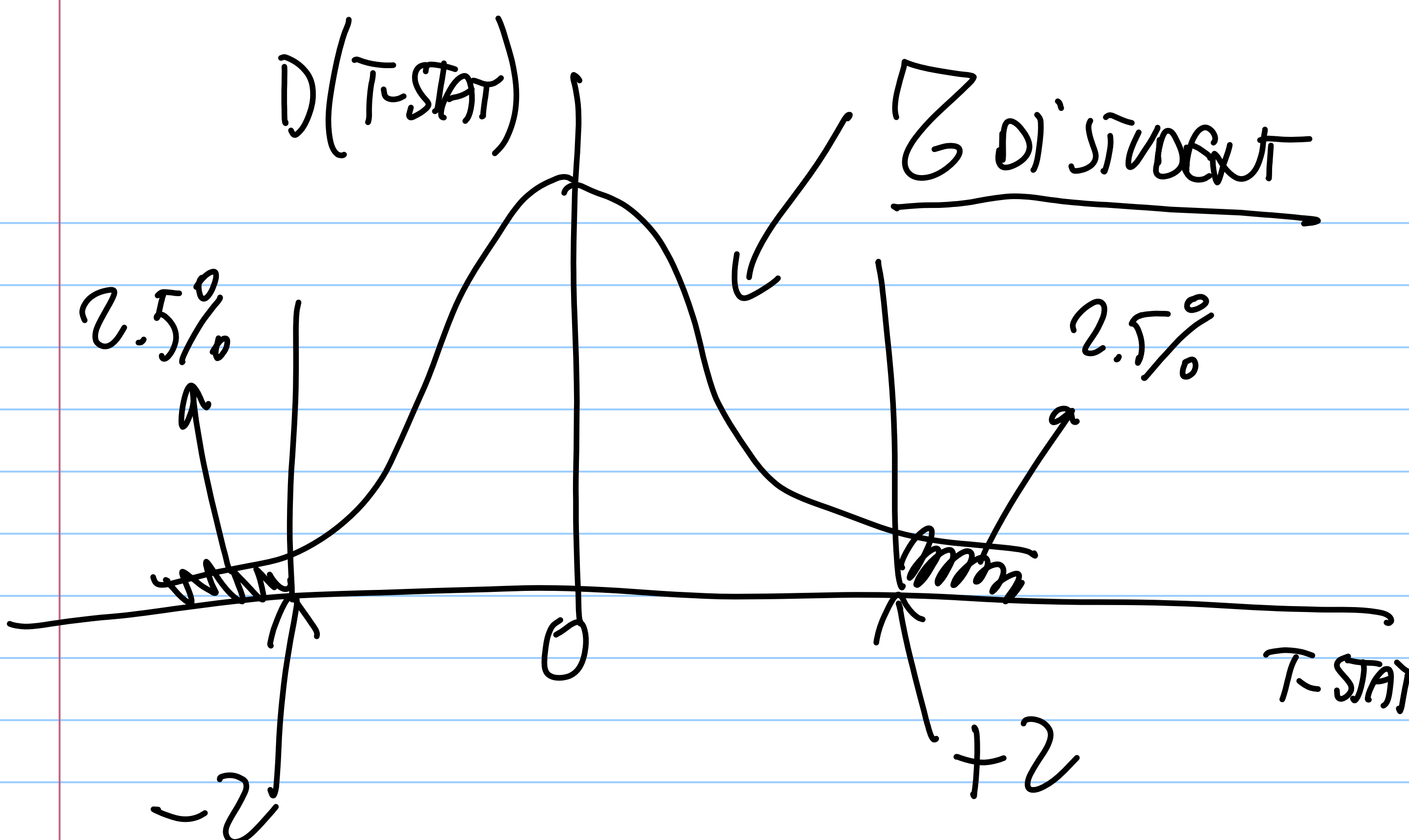
(5%) (28)

N.B. SE T È SUFFICIENTEMENTE GRANDE, LA DISTRIBUZIONE Z DI STUDENT DIVENTA QUASI IDENTICA ALLA DISTRIBUZIONE NORMALE STANDARD



±2 VALORI CRITICI DI N(0,1) AL 5%

REGOLA PRATICA: AL 5% I VALORI CRITICI DELLA DISTRIBUZIONE t VENGONO SOSTITUITI CON I VALORI CRITICI DELLA DISTRIBUZIONE NORMALE STANDARD (± 2)



D(T-STAT)
Z DI STUDENT
2.5%
2.5%
0
-2
+2
T-STAT

$$\text{T-STAT} = \frac{\hat{\beta}_2 - 0}{SE(\hat{\beta}_2)} \quad \text{VAR. CAS}$$

DATI

T-STAT_{CALC} = VALORE REALIZZATO DI T-STAT

DOVE CADE TALE VALORE?

REGOLA

- SE $T\text{-}STAT_{CALC} > 2$, ALLORA H_0 RIFIUTATA AL 5%
- SE $-T\text{-}STAT_{CALC} < -2$, ALLORA H_0 RIFIUTATA AL 5%

$\Downarrow$

REGOLA

$T\text{-}STAT_{crit}$

SE $|T\text{-}STAT_{calc}| > 2$, ALLORA H_0 RIFIUTATA AL 5%

E-VIEWS

$$t\text{-STATISTIC} = T\text{-STAT}_{CALC} = \frac{\hat{\beta}_2 - 0}{SE(\hat{\beta}_2)} =$$

$$= \frac{-0.50213 - 0}{0.063728} = -7.87931$$

DATO CHE $|-7,87931| > 2$, RIFIUTIAMO $H_0: \beta_2 = 0$ AL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DEL 5%

$H_0 : \beta_1 = 0$

vs

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ AL 5%

DATO CHE $|63.86| > 2$, ALLORA $H_0 : \beta_1 = 0$ RIFIUTATA AL 5%

$$H_0: \beta_2 = -1 \quad \left(\begin{array}{c}\text{ELASTICITÀ} \\ \text{UNITARIA}\end{array}\right)$$

VS

$$H_1: \beta_2 \neq -1$$

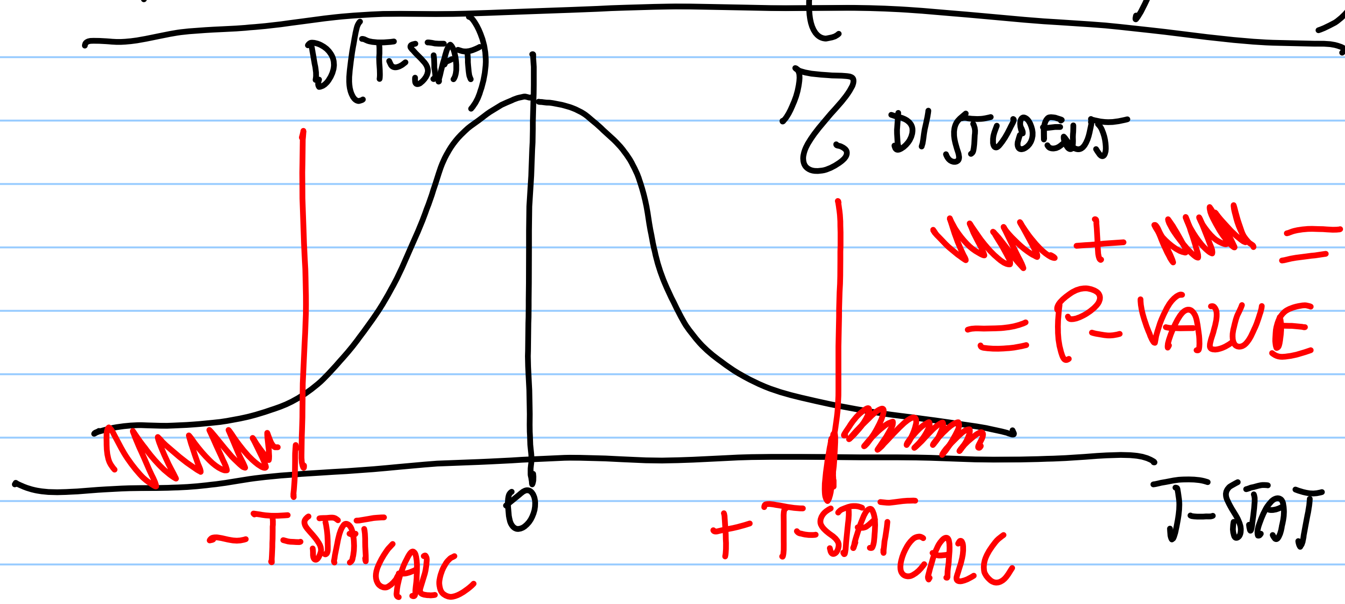
$$\text{T-STAT}_{CALC} = \frac{\hat{\beta}_2 - (-1)}{SE(\hat{\beta}_2)} = \frac{-0.50213 + 1}{0.063} = $$

$$= 7.81$$

DATO CHE $|7.81| > 2$, RIFIUTIAMO

$H_0: \beta_2 = 1$ AL 5%

PROB = P-VALUE (PROBABILITY VALUE)



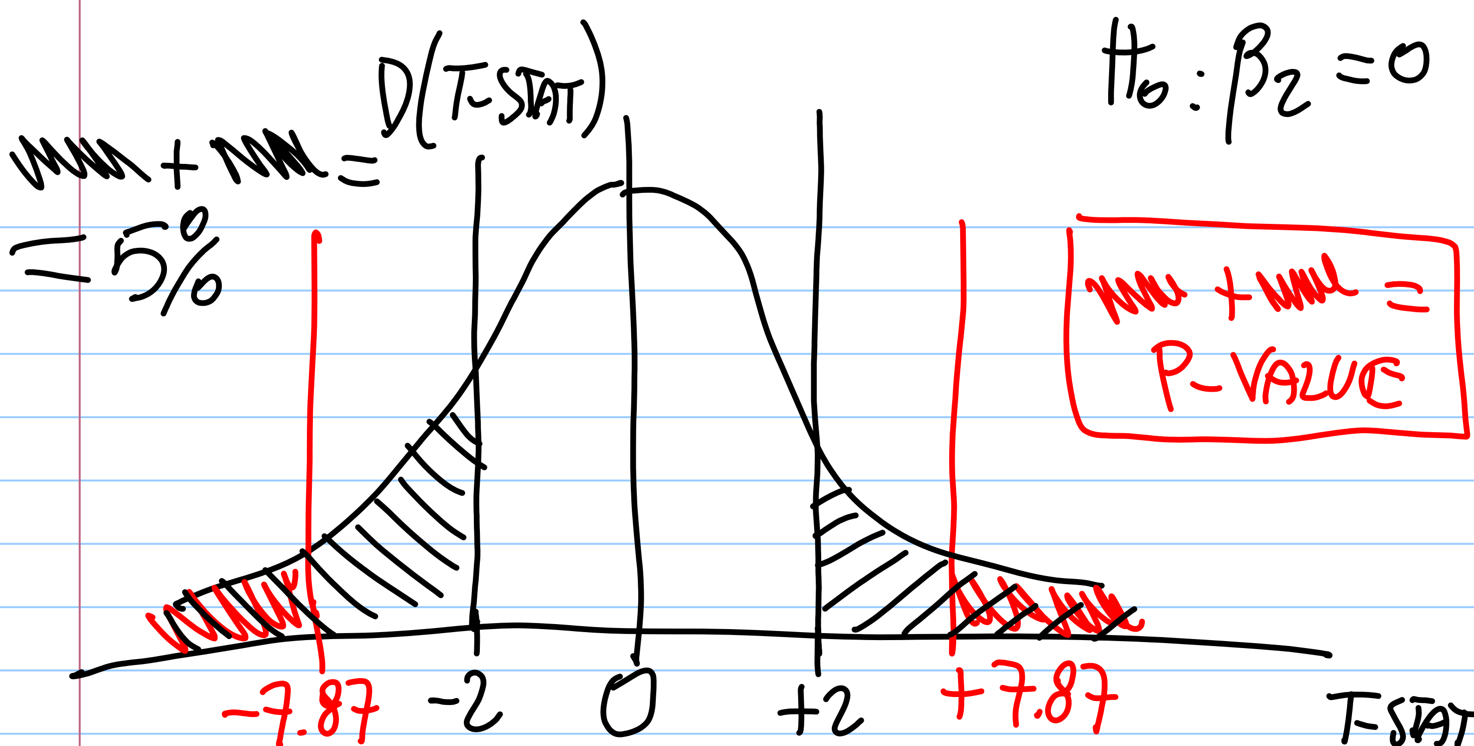
DISPONENDO DEL P-VALUE, NOI POSSIAMO DECIDERE SE RIFIUTARE O MENO H_0 SENZA BISOGNO DEI VALORI CRITICI DELLA DISTRIBUZIONE Z DI STUDENT

COME? CONFRONTANDO IL P-VALUE CON IL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ DEL TEST (2%)

REGOLA DEL P-VALUE

SE P-VALUE $< 2\%$, ALLORA H_0 RIFIUTATA AL LIVELLO DI SIGNIFICATIVITÀ 2%

<u>N.B.</u> <u>CORRISPONDE ESATTAMENTE</u> ALLA REGOLA CON LA QUALE $|T\text{-}STAT_{CALC}|$ VIENE CONFRONTATO CON IL VALORE $T\text{-}STAT_{CRIT}$.



D(T-STAT)
+ =
= 5%
H0 : β2 = 0
+ =
P-VALUE
-7.87
-2
0
+2
+7.87
T-STAT

ESTENSIONE DEL MODELLO STATISTICO A 2 VARIABILI

$$\log Q_t = \beta_1 + \beta_2 \log PB_t + \beta_3 \log PL_t + \beta_4 \log PR_t + \beta_5 \log M_t + U_t$$

PREZZO BIRRA

PREZZO VINO

INDICE PREZZI CONSUMO

REDDITO

$$\beta_2 = \frac{\partial \log Q_t}{\partial \log PB_t}$$ = ELASTICITÀ DI DOMANDA BIRRA RISPETTO AL PREZZO (DIRETTA)

$\beta_2 < 0$

$$\beta_3 = \frac{\partial \log Q_t}{\partial \log PL_t}$$ = ELASTICITÀ DOMANDA DI BIRRA RISPETTO AL PREZZO VINO (INCROCIATA)

$\underline{\underline{\beta_3 < 0}}$: SE $P_L \uparrow$ $(Q_L \downarrow)$, ALLORA $Q_t \downarrow$

BENI COMPLEMENTARI

$\underline{\underline{\beta_3 > 0}}$: SE $P_L (\uparrow)$ $(Q_L \downarrow)$, ALLORA $Q_t \uparrow$

BENI SOSTITUTI

$\beta_3 = 0$: BENI NON CORRELATI

$$\beta_5 = \frac{\partial \log Q_t}{\partial \log M_t}$$ = ELASTICITÀ DELLA DOMANDA DI BIRRA RISPETTO AL REDDITO

$\beta_5 > 0$

INTERPRETAZIONE

$\hat{\beta}_2 = -1 \Rightarrow$ SE PB AUMENTA DEL 7%, Q DIMINUISCE DEL 7% (EQUIPROPORZIONALITÀ)

$\hat{\beta}_3 = -0.58 \Rightarrow$ BENI COMPLEMENTARI

$\hat{\beta}_5 = 0.92 \Rightarrow$ SE P AUMENTA DEL 10%,

Q AUMENTA CIRCA DEL 10%

(DEL 9.2%)

$H_0 : \beta_2 = 0$ AL 5% , 1%

vs

$H_1 : \beta_2 \neq 0$

$H_0 : \beta_3 = 0$ AL 10% , 5%

vs

$H_1 : \beta_3 \neq 0$

$H_0 : \beta_5 = 0$

vs

$H_1 : \beta_5 \neq 0$

At 3%

$H_0 : \beta_2 = 0$ VS $H_1 : \beta_2 \neq 0$

DATO CHE $|\underbrace{-4.27}_{\text{T-STAT}_{CALC}}| > 2$, ALLORA H_0 RIFIUTATA AL 5%

DATO CHE $\underbrace{0.0002}_{\text{P-VALUE}} < \underbrace{0.05}_{\alpha = 5\%}$, ALLORA H_0 RIFIUTATA AL 5%

DATO CHE $0.0002 < 0.01$ $(\alpha = 1\%)$, ALLORA H_0 RIFIUTATA AL 1%

$$H_0: \beta_3 = 0 \quad vs \quad H_1: \beta_3 \neq 0$$

AL 5% H_0 NON RIFIUTATA IN QUANTO

- $\underbrace{|-1.04|}_{\text{T-STAT}_{\text{CALC}}} < 2$
- $\underbrace{31\%}_{\text{P-VALUE}} > 5\%$

AL 10% $H_0 : \beta_3 = 0$ NON RIFIUTATA

IN QUANTO $\underbrace{31\%}_{\text{P-VALUE}} > 10\%$

$H_0 : \beta_5 = 0$ vs $H_1 : \beta_5 \neq 0$ AL 3%

DATO CHE P-VALUE $= 0.0356 > 0.03$, ALLORA

$H_0 : \beta_5 = 0$ NON RIFIUTATA AL 3%.

$$\boxed{\text{TEST DELL'IPOTESI } R^2 = 0}$$

$H_0 : R^2 = 0$

vs

$H_1 : R^2 > 0$ $\quad (0 < R^2 < 1)$

(TEST A UNA CODA)

QUANDO $R^2 = 0$?

$ESS = 0$, OPPURE $RSS = TSS$

$$\boxed{\log Q_t = \beta_1 + u_t}$$

$$\log Q_t = \beta_1 + \beta_2 \log PB_t + \beta_3 \log PL_t + \beta_4 \log PR_t$$
$$+ \beta_5 \log M_t + U_t$$ → MODELLO DI INTERESSE

SE $\beta_2 = 0, \beta_3 = 0, \beta_4 = 0, \beta_5 = 0$, OTTENIAMO

$$\log Q_t = \beta_1 + U_t \quad \left(\underline{\underline{R^2 = 0}} \right)$$

$$\boxed{H_0 : R^2 = 0}$$

EQUIVALENTI

PUÒ RISCRIVERSI COME:

$$\boxed{H_0 : \beta_2 = 0,\ \beta_3 = 0,\ \beta_4 = 0,\ \beta_5 = 0}$$

(IPOTESI NULLA CONGIUNTA)

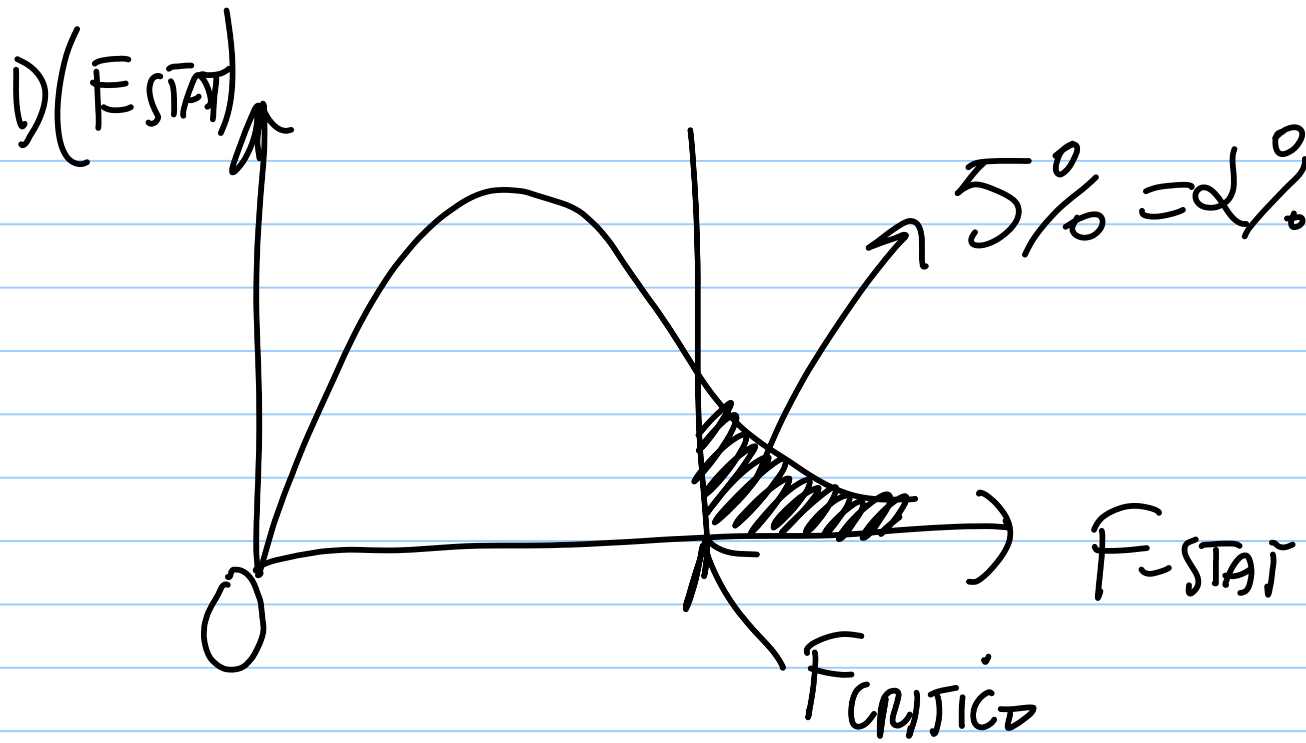
→ NON È POSSIBILE UTILIZZARE LA STATISTICA T-STAT

DOBBIAMO NECESSARIAMENTE RICORRERE A UNA SUA GENERALIZZAZIONE, CHE SIA IN GRADO DI GESTIRE IPOTESI NULLE <u>CONGIUNTE</u>

$\Downarrow$

F-STAT, LA CUI DISTRIBUZIONE SI DICE

F DI <u>FISHER</u>



D(F STAT)
5% = α%
F-STAT
0
F CRITICO

REGOLA DEL VALORE CRITICO

SE $F\text{-}STAT_{CALC} > F\text{-}STAT_{CRIT}$, ALLORA

VALORI CRITICI/TABULATI PER UN DATO $\alpha\%$

H_0 RIFIUTATA AL $\alpha\%$

REGOLA P-VALUE

SE P-VALUE < α%, ALLORA H_0 RIFIUTATA AL LIVELLO α%

DATO CHE P-VALUE = 0.000... < 5%, ALLORA $H_0: R^2 = 0$ RIFIUTATA AL 5%

$H_0 : \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$

vs

H_1 : ALMENO UN PARAMETRO DIVERSO DA ZERO

RIASSUNTO

- VARIABILE ECONOMICA
- NATURA DI UNA VARIABILE ECONOMICA
  - QUANTITATIVE vs QUALITATIVE
  - TEMPORALI vs CROSS-SEZIONALI
- STATISTICHE DESCRITTIVE ↓

DI CENTRALITÀ (MEDIA/MODA/MEDIANA)

DI DISPERSIONE (VARIANZA, STANDARD DEVIATION)

FORMA DELLA DISTRIBUZIONE (SKEWNESS, KURTOSIS)

SKEWNESS: ASIMMETRIA

KURTOSIS: SPESSORE CODE DISTRIBUZIONE

- CORRELAZIONE — COEFFICIENTE DI CORRELAZIONE E SUA INTERPRETAZIONE

- CAUSALITÀ (VS CORRELAZIONE)
  - MODELLO STATISTICO

$$y_t = \underbrace{\beta_1 + \beta_2 x_t}_{\text{PARTE ESATTA}} + \underbrace{u_t}_{\text{ERRORI CASUALI}}$$

- METODO DEI MINIMI QUADRATI
- SOLUZIONE: $\hat{\beta}_1 = \bar{y} - \hat{\beta}_2 \bar{x}$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{\sum_t (y_t - \bar{y})(x_t - \bar{x})}{\sum_t (x_t - \bar{x})^2}$$

- STIMATORE VS STIMA
- STIMATORE NON DISTORTO

- VALORI OSSERVATI, VALORI FITTATI, VALORI RESIDUI
- RESIDUI VS ERRORI
- TSS = ESS + RSS
- R^2 E SUA <u>INTERPRETAZIONE</u>
- PROVA/TEST DI IPOTESI
  - H_0
  - H_1

NULLE SINGOLE

T-STAT

STATISTICA TEST

VS

F-STAT

NULLE CONGIUNTE

$H_0: \beta_j = 0$

COSTRUZIONE / INTERPRETAZIONE

$$T\text{-}STAT = \frac{\hat{\beta}_j - 0}{SE(\hat{\beta}_j)}$$

REGOLA P-VALUE

REGOLA VALORE CRITICO

INTERPRETAZIONE ECONOMICA DEI PARAMETRI

β_j, $j = 1..K$

INTERPRETAZIONE NUMERICA DEI PARAMETRI STIMATI

APPROFONDIMENTI

1) INTERPRETAZIONE DEI PARAMETRI

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + u_t$$

$$\beta_2 = \frac{dy_t}{dx_t} = \underline{\text{EFFETTO MARGINALE DI } x_t} \text{ SU } y_t$$

β_2 MISURA L'EFFETTO DI UNA PICCOLA VARIAZIONE DI x_t (CIOÈ UNITARIA) SU y_t

$$\log Y_t = \beta_1 + \beta_2 \log X_t + u_t$$

$$\beta_2 = \frac{d \log Y_t}{d \log X_t} = \frac{d Y_t}{d X_t} \cdot \frac{X_t}{Y_t} = \text{ELASTICITÀ DI } Y_t \text{ A } X_t$$

EFFETTO MARGINALE

↓ VARIAZIONI PERCENTUALI

2) NON DISTORSIONE

SI RIFERISCE A UNO STIMATORE QUALSIASI PER UN DATO PARAMETRO NON NOTO

γ = PARAMETRO NON NOTO

$\hat{\gamma}$ = STIMATORE PER γ

SE $E(\hat{\gamma}) = \gamma$, ALLORA $\hat{\gamma}$ SI DICE STIMATORE NON DISTORTO PER γ.

NEL CONTESTO DEL MODELLO STATISTICO LINEARE

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + u_t$$

$$\hat{\beta}_1 = \bar{y} - \hat{\beta}_2 \bar{x}$$

$$\hat{\beta}_2 = \frac{\sum_t (y_t - \bar{y})(x_t - \bar{x})}{\sum_t (x_t - \bar{x})^2}$$

STIMATORI

$\hat{\beta}_2$ DIPENDE DA Y_t, CHE DIPENDE DA U_t

VARIABILE CASUALE

$\Rightarrow \hat{\beta}_2$ VARIABILE CASUALE / STIMATORE

SE U_t È DISTRIBUITO COME UNA NORMALE, ANCHE $\hat{\beta}_2$ È DISTRIBUITO COME UNA NORMALE

$t = 1 \ldots T = \underline{\underline{30}}$

ESPERIMENTO

CAMPIONE DI DATI N. 1 SU (y_t, x_t) : VALORE STIMATO DI β_2, $\hat{\beta}_2^{(1)}$

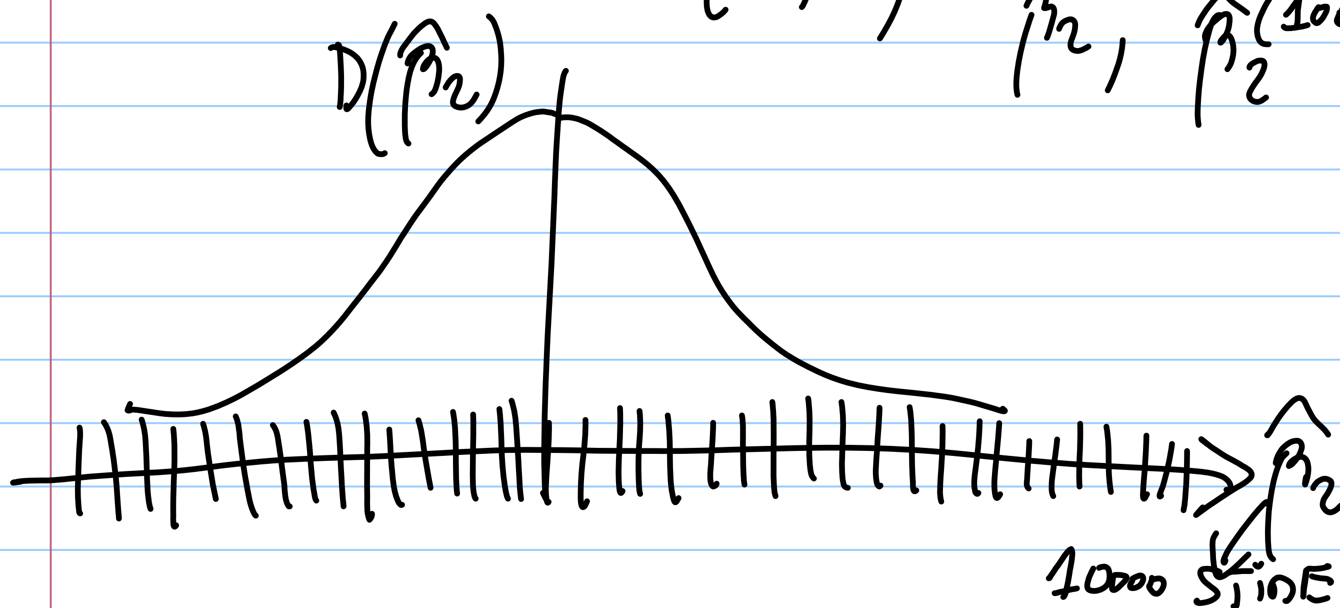
CAMPIONE DI DATI N. 2 SU (y_t, x_t) : VALORE STIMATO DI β_2, $\hat{\beta}_2^{(2)}$

⋮

$\vdots$

$t = 1 \ldots T = 30$

CAMPIONE N. 10000 SU (y_t, X_t) : VALORE STIMATO DI $\hat{\beta}_2, \; \hat{\beta}_2^{(10000)}$



$$\frac{1}{10000}\sum_{i=1}^{10000}\hat{\beta}_2^{(i)} \simeq E(\hat{\beta}_2)$$

UNO STIMATORE È NON DISTORTO QUANDO:

$$\frac{1}{10000}\sum_i \hat{\beta}_2^{(i)} \simeq \beta_2$$

VALORE VERO DEL PARAMETRO β_2