

# PRINCIPI DI ECONOMETRIA

## lezione 4

AA 2015-2016

Paolo Brunori

- ▶ dopo le prime lezioni sappiamo come stimare una regressione lineare
- ▶ ci serve a mostrare come una variabile indipendente  $X$  influenza una variabile dipendente  $Y$
- ▶ possiamo anche farci un'idea del grado di certezza delle stime ottenute sulla base delle caratteristiche del nostro campione
- ▶ questo ci consente di generalizzare i risultati all'intera popolazione con un certo grado di confidenza
- ▶ oggi approfondiamo il significato economico delle stime ottenute

# Crescita del PIL e variazione di povertà

- le stime del modello

	coefficiente	errore standard	$t$	$valore - p$
$\beta_0$	3.2459	2.5765	1.260	0.212
$\beta_1$	-2.4779	0.5533	-4.478	0.000

- $R^2 = 0.2088$ : la variabilità spiegata è il 20.88%

- come varia  $Y$  al variare di  $X$ ?

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_1 \rightarrow Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_2$$

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 (X_1 + \Delta X)$$

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_1 \Delta X$$

$$Y_2 - Y_1 = \beta_1 \Delta X$$

$$\Delta Y = \beta_1 \Delta X$$

$$\beta_1 = \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

# il significato dell'intercetta

- ▶  $\beta_0$  ha un significato diverso
- ▶ quando  $X = 0$  allora  $Y = \beta_0$
- ▶ nel caso di crescita del PIL e variazione della povertà
- ▶ l'equazione è:

$$Y_i = 3.2459 - 2.4779X_i$$

- ▶ quando il paese ha crescita zero la variazione della povertà è 3.2459
- ▶ in realtà non è statisticamente diversa da zero
- ▶ intervallo di confidenza:  
 $[3.2459 - 1.99 \times 2.5765 \leq \beta_0 \leq 3.2459 + 1.99 \times 2.5765]$

$$[-1.881, 8.373]$$

# consumo di tabacco in Turchia fra il 1960 al 1988

- ▶ si dice 'fumare come un turco'
- ▶ ma qual è il consumo pro capite di tabacco in Turchia?
- ▶ nel periodo studiato il consumo pro capite è fra 1.8 kg e i 2.7 kg l'anno!
- ▶ i dati che studieremo ci possono insegnare qualcosa riguardo ai determinanti di questo consumo
- ▶ si tratta di dati aggregati a livello nazionale

# consumo di tabacco in Turchia 1960-1988

year	Q	Y	P
1960	1.86	2561	1.362
1961	1.917	2560	1.363
1962	1.981	2652	1.361
1963	1.937	2840	1.454
1964	1.924	2882	1.62
1965	1.947	2900	1.688
1966	2.039	3167	1.664
1967	1.985	3220	1.76
1968	2.018	3350	1.812
1969	2.016	3443	1.984
1970	2.114	3546	1.996
1971	2.144	3826	1.926
1972	2.223	4014	1.875
1973	2.357	4109	1.869
1974	2.574	4304	1.813
1975	2.403	4526	2.008
1976	2.456	4784	2.148
1977	2.517	4869	2.075
1978	2.593	4906	2.347
1979	2.723	4786	1.875
1980	2.347	4638	2.145
1981	2.527	4714	2.279

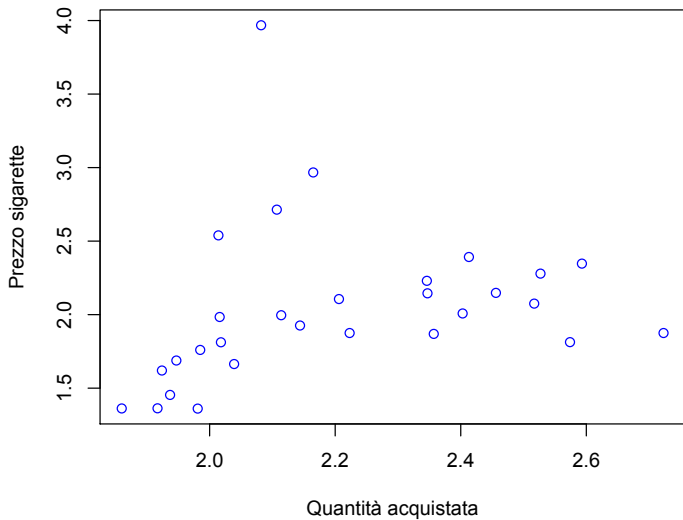
# consumo di tabacco in Turchia fra il 1960 al 1988

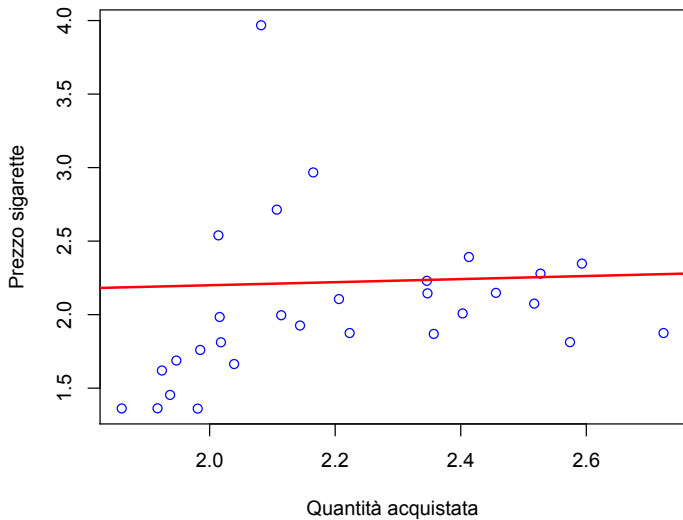
- ▶  $year$  = anno
- ▶  $Q$  = quantità pro capite in kg
- ▶  $Y$  = PIL pro capite (lire turche)
- ▶  $P$  = prezzo reale di un pacchetto di sigarette



# la curva di domanda

- ▶ la prima relazione che ci viene in mente è quella del libro di testo
- ▶ la curva di domanda  $Q = \beta_0 - \beta_1 P$

**Consumo di sigarette in Turchia 1960-1988**

**Consumo di sigarette in Turchia 1960-1988**

► le stime del modello

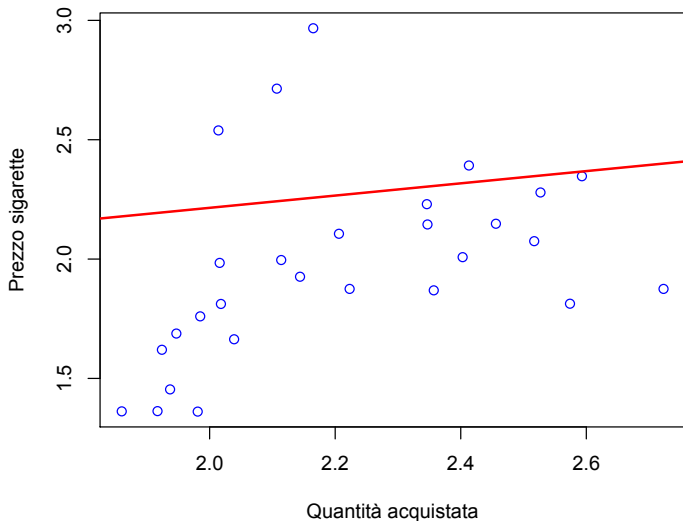
	coefficiente	errore standard	$t$	$\text{valore } - p$
$\beta_0$	1.99055	0.17927	11.104	0.000
$\beta_1$	0.10463	0.08484	1.233	0.228

- $R^2 = 0.0533$ : la variabilità spiegata è poco superiore al 5%

- le stime del modello

	coefficiente	errore standard	$t$	$valore - p$
$\beta_0$	1.99055	0.17927	11.104	0.000
$\beta_1$	0.10463	0.08484	1.233	0.228

- $R^2 = 0.0533$ : la variabilità spiegata è poco superiore al 5%
- ci sono un paio di cose che non tornano:
  - 1) la pendenza è chiaramente non significativa
  - 2) ed è positiva!
  - 3) sappiamo che la domanda di tabacco è molto rigida (crea dipendenza) ma che senso ha che sia negativa?

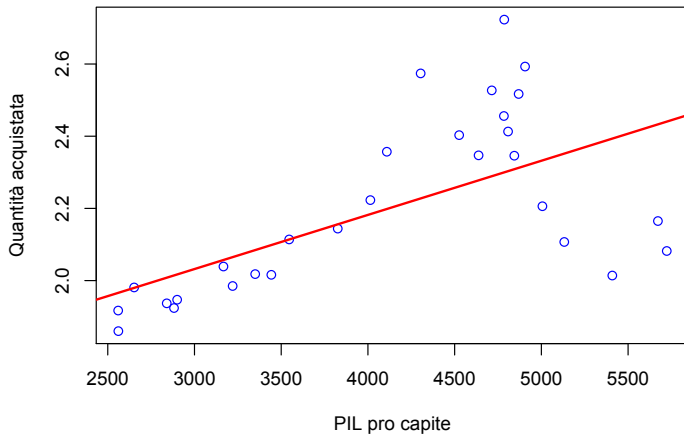
**Consumo di sigarette in Turchia 1960-1985 (no outlier)**

# consumo di tabacco in Turchia fra il 1960 al 1988

- ▶ eliminando l'outlier la stima rimane controintuitiva
- ▶  $\beta_1$  resta positivo e diventa significativo al 95%
- ▶ d'altra parte la domanda di tabacco non dipende solo dal prezzo
- ▶ il reddito è un'altra determinante

# la curva di Engel

## Consumo di sigarette in Turchia 1960-1985





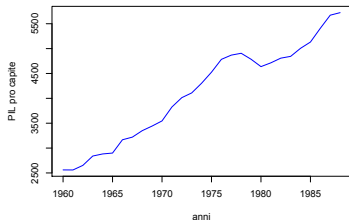
- le stime della curva di Engel

	coefficiente	errore standard	$t$	$valore - p$
$\beta_0$	1.582	0.1583	9.997	0.000
$\beta_1$	0.00015	0.000	4.042	0.000

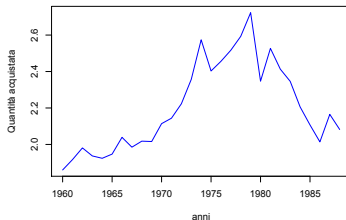
- ▶  $R^2 = 0.377$ : la variabilità spiegata è poco inferiore al 38% (molto migliore)
- ▶ questa stima è più robusta (errori standard più piccoli)
- ▶ e corrisponde maggiormente alle nostre aspettative
- ▶ però chiaramente la distribuzione degli errori è peculiare
- ▶ quali altre variabili determinano Q?

# andamento nel tempo di PIL, prezzo e consumo di tabacco

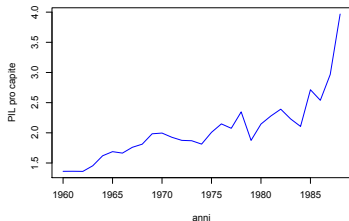
PIL pro capite Turchia 1965-1985



Consumo di sigarette in Turchia 1965-1985

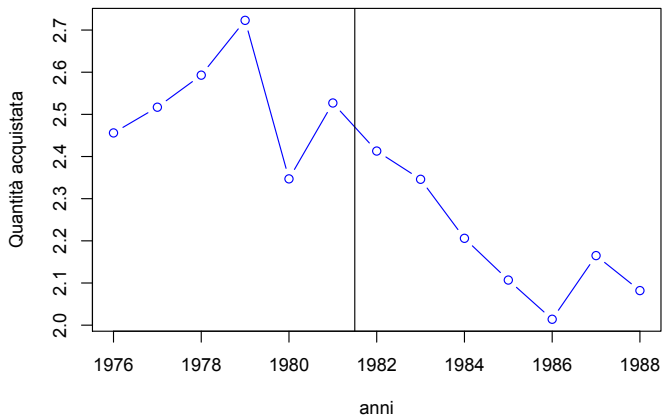


Prezzo sigarette Turchia 1965-1985

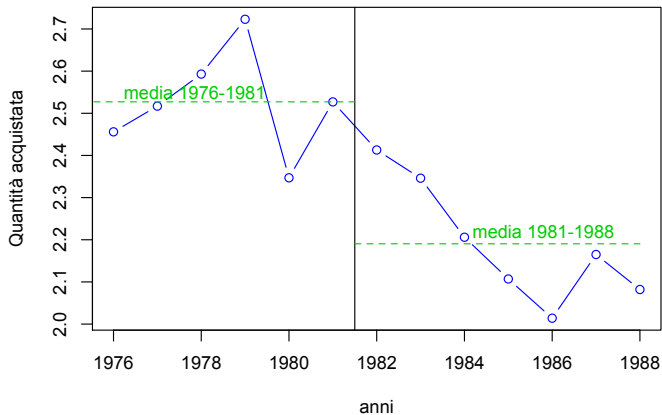


# campagna di sensibilizzazione (1981-82)

Consumo prima e dopo la campagna di sensibilizzazione



## Consumo prima e dopo la campagna di sensibilizzazione



# regressione con variabili dicotomiche

- ▶ possiamo cogliere l'effetto della campagna di sensibilizzazione con un modello OLS?
- ▶ costruiamo una variabile  $D = 0$  per tutti gli anni  $< 1982$
- ▶ ma  $D = 1$  per gli anni  $> 1981$
- ▶ il modello da stimare è:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 D$$

con  $D$  che assume valori 1 o 0

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 D_i$$

Il valore predetto di Y quindi assume solo due valori:

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0, \text{ se } D=0$$

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \beta_1, \text{ se } D=1$$

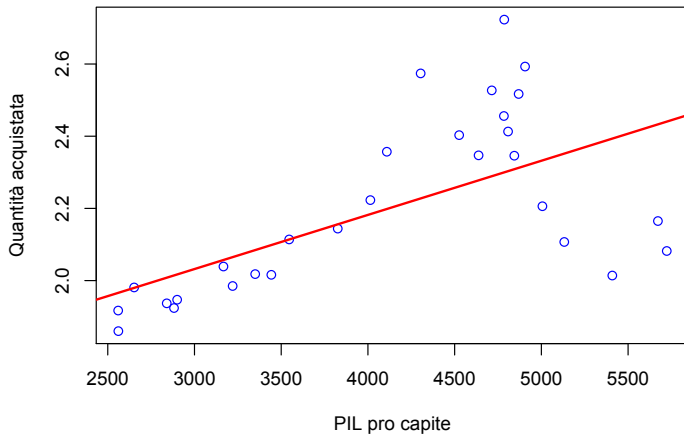
i due valori sono due numeri, i numeri che minimizzano la somma dell'errore commesso al quadrato

# regressione con variabili dicotomiche

- ▶ si dà il caso che la somma delle deviazioni al quadrato sia minimizzata quando calcolate rispetto alla media
- ▶ quindi  $\hat{\beta}_0$  non è altro che la media quando  $D = 0$  e
- ▶  $\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1$  la media quando  $D = 1$

# la curva di Engel

## Consumo di sigarette in Turchia 1960-1985



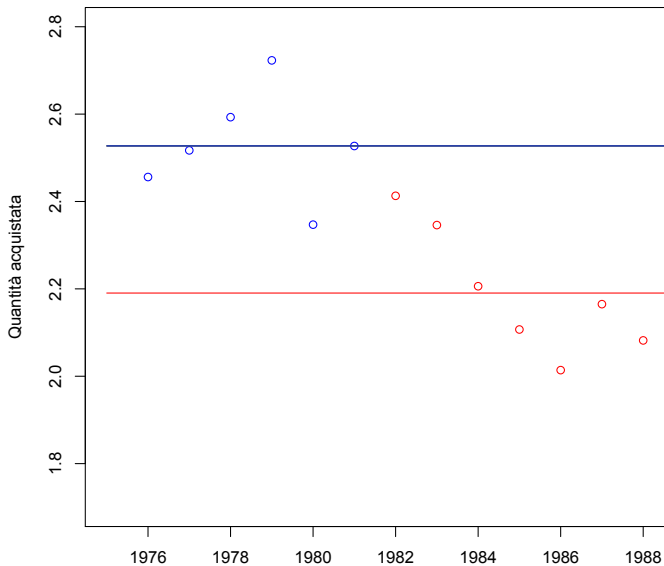


- Modello stimato per gli anni 1975-1988

	coefficiente	errore standard	$t$	$\text{valore } - p$
$\beta_0$	2.52717	0.05570	45.369	0.000
$\beta_1$	-0.33674	0.07591	-4.436	0.000

- $R^2 = 0.6414$

### Consumo di sigarette in Turchia 1975-1988



► sul sito trovate:

- 1 i dati sul consumo di tabacco in Turchia
- 1 il codice che genera tutti i grafici visti
- 3 il codice che genera tutte le stime dei modelli visti oggi