

Metodi Statistici per l'Analisi Socio-Economica

Parte II

Introduzione alla valutazione di un intervento

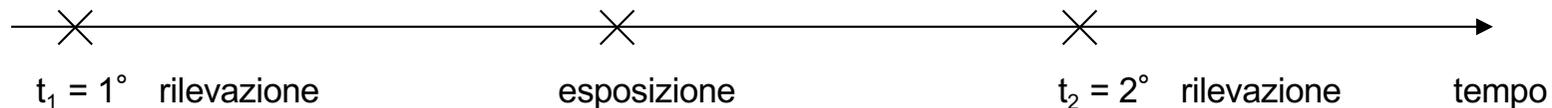
Lezione 3



Distorsioni (da selezione e/o da dinamica spontanea)

Caso 2: confronto prima/dopo

- Si vuole stimare $E[\alpha | I = 1]$ e si dispone di **informazioni longitudinali** su un gruppo di esposti prima e dopo l'esposizione



- quantità di interesse ($Y_{t_1}^T, Y_{t_2}^T$) permettono di calcolare:

$$E[Y_{t_1}^{NT} | I = 1] \quad E[Y_{t_2}^T | I = 1]$$

- interessa:

$$E[\alpha_{t_2} | I = 1] = E[Y_{t_2}^T | I = 1] - E[Y_{t_2}^{NT} | I = 1]$$

- Si può calcolare:

$$\begin{aligned} E[Y_{t_2}^T | I = 1] - E[Y_{t_1}^{NT} | I = 1] &= \\ &= E[\alpha_{t_2} | I = 1] + \left(E[Y_{t_2}^{NT} | I = 1] - E[Y_{t_1}^{NT} | I = 1] \right) \end{aligned}$$

differenza, in media, **che si sarebbe osservata tra i non esposti** (\equiv in assenza della politica) passando da t_1 a t_2 .

(Bias)

Distorsione da dinamica spontanea

- È un termine di distorsione **non osservabile** nel confronto **prima-dopo** = distorsione dovuta alla **dinamica spontanea**:
variabile-risultato è soggetta ad altre influenze, che determinano, tra il tempo "prima" e quello "dopo", una dinamica "indipendente" dalla realizzazione della politica.
- la **distorsione dovuta alla dinamica spontanea** = evoluzione media nel tempo, da t_1 a t_2 , della variabile risultato che gli esposti avrebbero registrato se non fossero stato esposti.
- In definitiva, la differenza prima-dopo **non coincide** con l'effetto della politica, a meno che non si sia disposti a utilizzare come controfattuale la situazione osservata prima dell'attuazione della politica.
Ciò equivale ad *assumere* che, in assenza della politica, *nulla sarebbe cambiato* (assunto di norma irrealistico).
- in generale, vale invece la relazione:
differenza prima/dopo per gli esposti = impatto della politica + distorsione dovuta alla dinamica spontanea.

Confronto esposti/non esposti o prima/dopo

Le differenze osservate (esposti/non esposti, prima/dopo), in generale, non rivelano l'impatto della politica, ma sono pari a:

impatto della politica

+

differenze che si sarebbero osservate anche in assenza della politica.

Per stimare l'impatto della politica a partire dalle differenze osservate (ammesso che tale impatto sia identificabile), si può procedere in due modi (approssimazione del controfattuale):

1. istituire il confronto in modo tale che il termine di distorsione sia nullo (in assenza della politica le differenze osservate sono, mediamente, nulle)
 2. rilevare informazioni che consentono di controllare/eliminare al meglio il termine di distorsione
- distinzione tra valutazione d'impatto mediante
 - metodi *sperimentali*
 - metodi *non sperimentali*

(anche tener conto di **validità interna** e **esterna**)

Metodo sperimentale - randomizzazione

Parametro d'interesse: $E(\alpha) = E[Y^T - Y^{NT}] = E[Y^T] - E[Y^{NT}]$

Le informazioni a disposizione consentono il calcolo di:

$$E[Y^T | I = 1] \quad E[Y^{NT} | I = 0]$$

ma in generale: $E[Y^T] \neq E[Y^T | I = 1] \quad E[Y^{NT}] \neq E[Y^{NT} | I = 0]$

Se l'assegnazione all'uno o all'altro dei due gruppi ha luogo tramite *assegnazione casuale*, vale per costruzione la condizione di indipendenza stocastica tra (Y^T, Y^{NT}) e I .

Indicata anche con: $(Y^T, Y^{NT}) \perp I$

il processo di selezione dei soggetti, rispettivamente, esposti e non esposti alla politica e il processo che determina i valori della variabile risultato sono indipendenti:

esposti e non esposti alla politica *sono campioni rappresentativi della stessa popolazione*.

Randomizzazione

- assegnazione casuale dei soggetti al trattamento: permette di creare due gruppi *probabilisticamente* "equivalenti" (individui con "stesse caratteristiche", stesso contesto di residenza, stesso backgrounds, ...) nel senso che "annulla" ogni differenza tra le unità
- Non trattati = **gruppo di controllo** (che potrebbe ricevere anche un trattamento "standard", cmq diverso da T)
- non è richiesto un pre-test (equivalenza dei due gruppi) anche se a volte è condotto

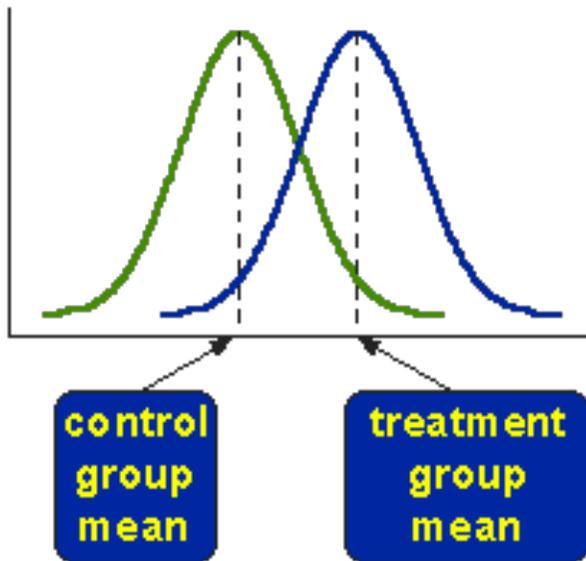
(tipicamente) sono rilevate una o più misure (variabile/i risultato Y) nei due gruppi

il confronto è effettuato sulla base della *differenza tra medie* [test t o Analisi della Varianza (ANOVA) o regressione con var. dummy per trattamento]

Randomizzazione: considerato il "gold standard" per ottenere inferenza causale oggettiva e credibile

Differenza tra medie

- 2 gruppi
- solo misura post-trattamento
- 2 distribuzioni (misure), ciascuna con media e varianza
- effetto trattamento = differenza "significativa" (non dovuta al caso) tra i 2 gruppi



Is there a *difference*?

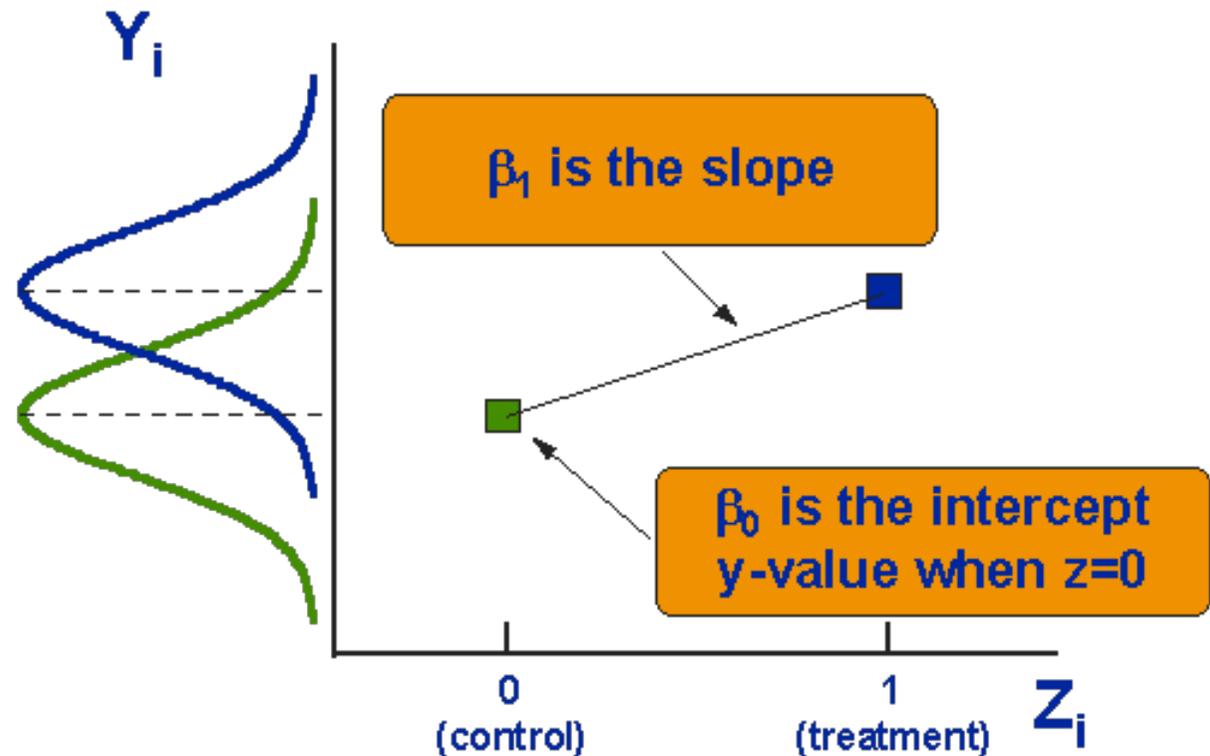
$$\begin{aligned} \text{effect} &= \frac{\text{signal}}{\text{noise}} = \frac{\text{difference between group means}}{\text{variability of groups}} \\ &= \frac{\bar{X}_T - \bar{X}_C}{\text{SE}(\bar{X}_T - \bar{X}_C)} \\ &= \text{t-value} \end{aligned}$$

Analisi di regressione

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 Z_i + e_i$$

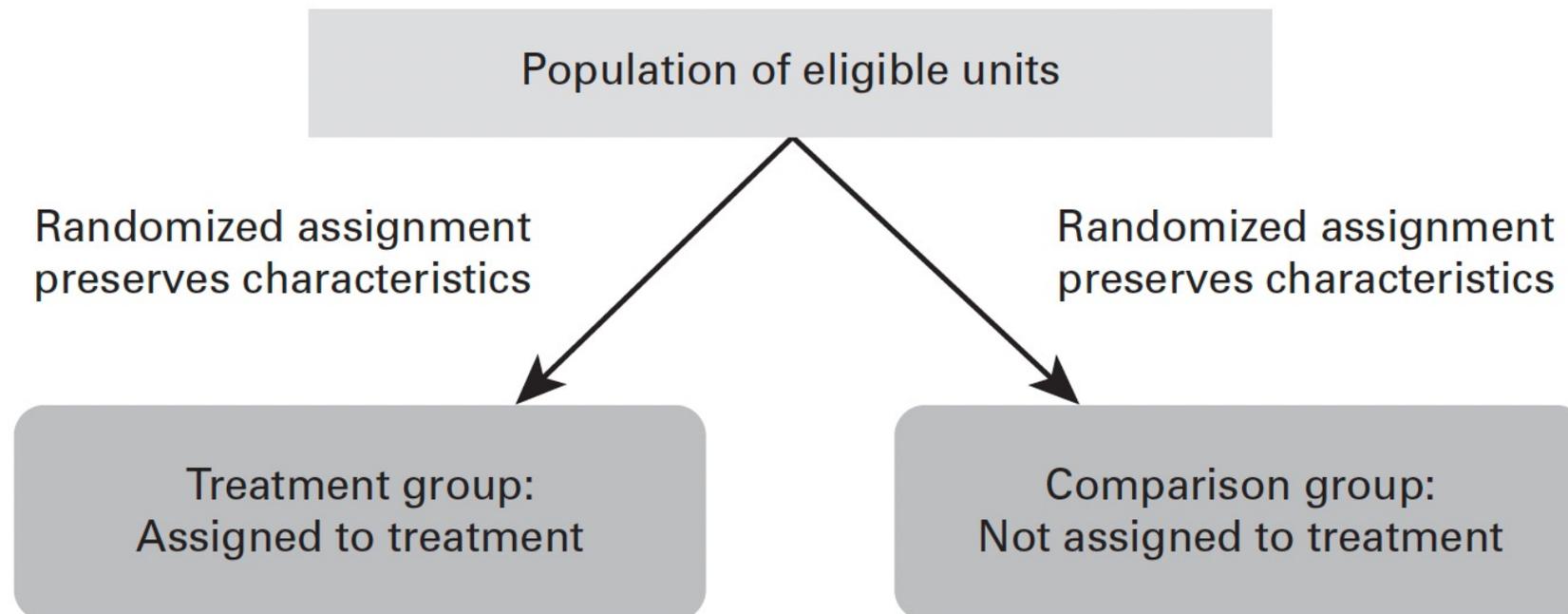
where:

- y_i = outcome score for the i^{th} unit
- β_0 = coefficient for the *intercept*
- β_1 = coefficient for the *slope*
- Z_i = 1 if i^{th} unit is in the treatment group
0 if i^{th} unit is in the control group
- e_i = residual for the i^{th} unit



Randomizzazione e caratteristiche unità

Figure 4.1 Characteristics of Groups under Randomized Assignment of Treatment



Esempio: Health Insurance Subsidy Program (HISP)

(Gerter et al. 2016)

Obiettivo generale: migliorare le condizioni di salute della popolazione di un paese

Intervento pilota: famiglie povere residenti in zone rurali (con meno risorse per sostenere i costi anche di cure di base)

HISP finanzia i costi di una assicurazione sanitaria per le cure di base a queste famiglie (al fine di migliorare la loro salute)

Intenzione di estendere l'intervento a tutto il paese **se la spesa delle famiglie rurali povere, si riduce di almeno US\$10 all'anno in media rispetto alla spesa senza HISP** (periodo di osservazione di 2 anni)

The key evaluation question is: *What is the impact of HISP on per capita yearly poor households' out-of-pocket health expenditures (simply health expenditures)*

Fase pilota:

100 villaggi rurali con 4959 famiglie (indagine iniziale per raccogliere dati su famiglie: demographic composition, assets, access to health services, and health expenditures in the past year e follow-up 2 anni dopo)

Dopo la campagna pubblicitaria e eventi per promuovere HISP, famiglie partecipanti: 2907 famiglie

HISP: confronto prima/dopo dei partecipanti (dopo 2 anni)

Table 3.1 Evaluating HISP: Before-and-After Comparison

	After	Before	Difference	t-stat
Household health expenditures (US\$)	7.84	14.49	-6.65**	-39.76

Note: Significance level: ** = 1 percent.

Table 3.2 Evaluating HISP: Before-and-After with Regression Analysis

	Linear regression	Multivariate linear regression
Estimated impact on household health expenditures (US\$)	-6.65** (0.23)	-6.71** (0.23)

Note: Standard errors are in parentheses. Significance level: ** = 1 percent.

Domande:

- A. Does the before-and-after comparison control for all the factors that affect health expenditures over time?
- B. Based on these results produced by the before-and-after analysis, should HISP be scaled up nationally?

HISP: confronto partecipanti/non partecipanti (= 41%) (dopo 2 anni)

Table 3.3 Evaluating HISP: Enrolled-Nonenrolled Comparison of Means

	Enrolled	Nonenrolled	Difference	t-stat
Household health expenditures (US\$)	7.84	22.30	-14.46**	-49.08

Note: Significance level: ** = 1 percent.

Table 3.4 Evaluating HISP: Enrolled-Nonenrolled Regression Analysis

	Linear regression	Multivariate linear regression
Estimated impact on household health expenditures (US\$)	-14.46** (0.33)	-9.98** (0.29)

Note: Standard errors are in parentheses. Significance level: ** = 1 percent.

Domande:

- Does this analysis likely control for all the factors that determine differences in health expenditures between the two groups?
- Based on these results produced by the enrolled-nonenrolled method, should HISP be scaled up nationally?

HISP: assegnazione casuale

HISP:
100 villaggi
selezionati
casualmente da
tutti i villaggi
rurali del paese.
Confronto può
essere fatto con
altri villaggi non
selezionati.

Per fortuna (!!!)
sono stati raccolti
dati anche sulle
famiglie di altri
100 villaggi
non HISP
(controlli)
selezionati
casualmente dai
villaggi rimanenti

Table 4.1 Evaluating HISP: Balance between Treatment and Comparison Villages at Baseline

Household characteristics	Treatment villages (n = 2964)	Comparison villages (n = 2664)	Difference	t-stat
Health expenditures (US\$ yearly per capita)	14.49	14.57	-0.08	-0.73
Head of household's age (years)	41.66	42.29	-0.64	-1.69
Spouse's age (years)	36.84	36.88	0.04	0.12
Head of household's education (years)	2.97	2.81	0.16*	2.30
Spouse's education (years)	2.70	2.67	0.03	0.43
Head of household is female = 1	0.07	0.08	-0.01	-0.58
Indigenous = 1	0.43	0.42	0.01	0.69
Number of household members	5.77	5.71	0.06	1.12
Has dirt floor = 1	0.72	0.73	-0.01	-1.09
Has bathroom = 1	0.57	0.56	0.01	1.04
Hectares of land	1.68	1.72	-0.04	-0.57
Distance to hospital (km)	109.20	106.29	2.91*	2.57

< .6% media controlli

< .3% media controlli

Note: Significance level: ** = 1 percent.

HISP: assegnazione casuale

Table 4.2 Evaluating HISP: Randomized Assignment with Comparison of Means

	Treatment villages	Comparison villages	Difference	t-stat
Household health expenditures at baseline (US\$)	14.49	14.57	-0.08	-0.73
Household health expenditures at follow-up (US\$)	7.84	17.98	-10.14**	-49.15

Note: Significance level: ** = 1 percent

Table 4.3 Evaluating HISP: Randomized Assignment with Regression Analysis

	Linear regression	Multivariate linear regression
Estimated impact on household health expenditures	-10.14** (0.39)	-10.01** (0.34)

Note: Standard errors are in parentheses. Significance level: ** = 1 percent.

Domande:

- Why is the impact estimate derived using a multivariate linear regression basically unchanged when controlling for other factors, compared to the simple linear regression and comparison of means?
- Based on the impact estimated with the randomized assignment method, should the HISP be scaled up nationally?