



BANCA D'ITALIA
EUROSISTEMA

CONCORSO PER L'ASSUNZIONE DI 5 ESPERTI
CON ORIENTAMENTO NELLE DISCIPLINE ECONOMICO-POLITICHE
(Bando 19 ottobre 2020 – Lett. C)

Testo n. 3

Due quesiti a scelta tra tre proposti dalla Commissione di:

Metodi empirici per l'analisi economica

QUESITO N. 1

Immaginate che in un dato anno ($t=2$) il Governo italiano abbia introdotto una disciplina meno restrittiva per le politiche di bilancio dei comuni la cui popolazione residente (P_i) sia non superiore a una certa soglia (c). In entrambi gli anni ($t=1$ e $t=2$) è presente inoltre un'altra regola: i sindaci dei comuni con $P_i \leq c$ percepiscono un compenso minore. Studi recenti mostrano che un maggiore compenso attrae candidati migliori alle elezioni e si traduce successivamente in migliori prassi amministrative.

Siete interessati a stimare l'effetto causale di regole di bilancio meno restrittive sui deficit dei comuni (Y_{it}).

Siano:

$$R_{it} = \begin{cases} 1 & \text{se } P_i \leq c \text{ e } t = 2 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases} \quad \text{e} \quad W_{it} = \begin{cases} 1 & \text{se } P_i \leq c \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

dove R_{it} è una variabile binaria che indica la presenza di regole meno restrittive di bilancio nel comune i nell'anno t e W_{it} è una variabile binaria, pari a uno per i comuni nei quali il compenso del sindaco è più basso.

Siano $Y_{(11)it}$, $Y_{(10)it}$, $Y_{(00)it}$, $Y_{(01)it}$ gli *outcome* potenziali in corrispondenza della realizzazione dei due trattamenti (r, w) e

$$Y_{it} = Y_{(11)it}R_{it}W_{it} + Y_{(01)it}(1 - R_{it})W_{it} + Y_{(10)it}R_{it}(1 - W_{it}) + Y_{(00)it}(1 - R_{it})(1 - W_{it})$$

la relazione che lega la realizzazione Y_{it} agli *outcome* potenziali.



Assumete che valgano le ipotesi alla base del modello di *Regression Discontinuity Design* (RDD), ovvero l'assenza di manipolazione della *running variable* (P_i) e la continuità di tutti gli *outcome* potenziali rispetto a P_i attorno alla soglia c , in entrambi gli anni.

1. Dimostrate che in questo caso l'espressione $\lim_{p_i \uparrow c} E[Y_{it}|P_i = p_i, t = 2] - \lim_{p_i \downarrow c} E[Y_{it}|P_i = p_i, t = 2]$ non misura l'effetto causale delle minori restrizioni sui bilanci dei comuni con basso compenso del sindaco, ovvero $E[Y_{(11)it} - Y_{(01)it}|P_i = c, t = 2]$. Oltre alla derivazione algebrica, fornite una breve interpretazione economica con riferimento all'esempio studiato.

2. Dimostrate sotto quali condizioni, oltre a quelle per RDD ipotizzate prima,

$\left\{ \lim_{p_i \uparrow c} E[Y_{it}|P_i = p_i, t = 2] - \lim_{p_i \downarrow c} E[Y_{it}|P_i = p_i, t = 2] \right\} - \left\{ \lim_{p_i \uparrow c} E[Y_{it}|P_i = p_i, t = 1] - \lim_{p_i \downarrow c} E[Y_{it}|P_i = p_i, t = 1] \right\}$ identifica l'effetto causale d'interesse. Oltre alla derivazione algebrica, fornite una breve interpretazione economica con riferimento all'esempio studiato.

3. Dimostrate sotto quale ipotesi vale l'equazione:

$$E[Y_{(11)it} - Y_{(01)it}|P_i = c, t = 2] = E[Y_{(1w)it} - Y_{(0w)it}|P_i = c, t = 2], \forall w$$

QUESITO N. 2

Considerate l'approccio degli *outcome* potenziali, in presenza di effetti eterogenei, dove un *outcome* Y_i per l'individuo i -esimo può prendere due valori, a seconda del valore di un trattamento binario D_i , ovvero vale la relazione:

$$Y_i = D_i Y_{i1} + (1 - D_i) Y_{i0}.$$

Ipotizzate di avere a disposizione una variabile strumentale binaria Z_i che determina l'assegnazione al trattamento D_i , ovvero vale la relazione:

$$D_i = Z_i D_{i1} + (1 - Z_i) D_{i0}.$$

Possiamo definire quattro *outcome* potenziali per Y_i , a seconda dei valori di Z_i e D_i :

$$Y_i = \begin{cases} Y_i(1,1) & \text{se } D_i = 1, Z_i = 1 \\ Y_i(1,0) & \text{se } D_i = 1, Z_i = 0 \\ Y_i(0,1) & \text{se } D_i = 0, Z_i = 1 \\ Y_i(0,0) & \text{se } D_i = 0, Z_i = 0 \end{cases}$$

Assumete che valgano le seguenti quattro ipotesi:



a) Ipotesi 1: “indipendenza dello strumento”

$$\{Y_i(D_{1i}, 1), Y_i(D_{0i}, 0), D_{1i}, D_{0i}\} \perp Z_i$$

b) Ipotesi 2: “exclusion restriction”

$$Y_i(d, 0) = Y_i(d, 1) \text{ per } d = 0, 1$$

c) Ipotesi 3: “esistenza del primo stadio”

$$E[D_{1i} - D_{0i}] \neq 0$$

d) Ipotesi 4: “monotonicità”

$$D_{1i} \geq D_{0i} \quad \forall i \text{ o viceversa}$$

Volete dimostrare il teorema del *local average treatment effect* (LATE). Secondo il teorema, sotto queste ipotesi vale che:

$$\frac{E[Y_i|Z_i = 1] - E[Y_i|Z_i = 0]}{E[D_i|Z_i = 1] - E[D_i|Z_i = 0]} = E[Y_{1i} - Y_{0i}|D_{1i} > D_{0i}]$$

1. Fornite un'interpretazione del termine $E[Y_{1i} - Y_{0i}|D_{1i} > D_{0i}]$.
2. Dimostrate che $E[Y_i|Z_i = 1] = E[Y_{0i} + (Y_{1i} - Y_{0i})D_{1i}]$, che $E[Y_i|Z_i = 0] = E[Y_{0i} + (Y_{1i} - Y_{0i})D_{0i}]$ e dunque che $E[Y_i|Z_i = 1] - E[Y_i|Z_i = 0] = E[(Y_{1i} - Y_{0i})(D_{1i} - D_{0i})]$.
3. Dimostrate che $E[(Y_{1i} - Y_{0i})(D_{1i} - D_{0i})] = E[Y_{1i} - Y_{0i}|D_{1i} > D_{0i}] \cdot \Pr(D_{1i} > D_{0i})$ [suggerimento: usate la legge delle aspettative iterate e l'ipotesi di monotonicità].
4. In maniera analoga, dimostrate che $E[D_i|Z_i = 1] - E[D_i|Z_i = 0] = \Pr(D_{1i} > D_{0i})$, concludendo la dimostrazione.
5. Supponete di voler studiare l'effetto delle incarcerazioni su uno o più *outcome* del mercato del lavoro. Scoprite che il meccanismo di assegnazione delle cause ai giudici è casuale. Poiché alcuni giudici sono in genere più clementi di altri, un collega vi suggerisce di utilizzare il meccanismo di assegnazione come variabile strumentale per l'effettiva incarcerazione. In pratica, vi suggerisce di utilizzare delle variabili binarie Z_i^K , che prendono valore 1 se l'individuo i è assegnato al giudice K e 0 altrimenti, come strumenti. Quali delle ipotesi del teorema LATE sopra elencate sono meno plausibili in questo contesto? Motivate la vostra risposta.



QUESITO N. 3

Supponete di voler stimare l'effetto causale delle quote rosa sulla presenza femminile nei consigli comunali italiani. Supponete che le quote rosa siano state istituite con una legge che richiede che ciascun genere debba essere rappresentato da almeno un terzo dei candidati nelle liste elettorali e che tale legge si applichi ai comuni con popolazione superiore ai cinquemila residenti a partire dalle elezioni del 2013. Avete a disposizione i dati sulla quota delle donne nei consigli comunali dei comuni italiani nel 2014 e i dati sulla popolazione residente in ciascun comune.

1. Inizialmente considerate di stimare con OLS la seguente regressione lineare:

$$FemConc_i = b_0 + b_1 QuotaRosa_i + e_i \quad (1)$$

dove $FemConc_i$ è la quota delle donne nel consiglio comunale i-esimo, mentre $QuotaRosa_i$ è una variabile binaria per i comuni a cui si applica la legge (ovvero per quelli con popolazione maggiore di cinquemila abitanti). Dopo una riflessione, vi rendete conto però che la stima di b_1 non identificherà l'effetto causale della riforma delle quote rosa. Spiegate perché.

2. Scrivete la formula dell'*omitted variable bias* nel contesto di questo esercizio, utilizzando la notazione della formula (1). Indicate chiaramente il termine omissso che avete considerato nel vostro esempio; spiegate il significato di ciascun termine nella formula. Lo stimatore di b_1 sottostima o sovrastima il vero effetto causale delle quote rosa sulla presenza femminile nei consigli comunali? Motivate.
3. Un vostro collega vi suggerisce di usare il metodo *Regression Discontinuity Design* (RDD) per risolvere il problema discusso nei punti precedenti. Spiegate l'approccio che usereste:
 - 3.1. Descrivete come usereste la riforma per la strategia RDD.
 - 3.2. Scrivete l'equazione di regressione che usereste (approccio parametrico).
 - 3.3. Spiegate come l'utilizzo del metodo RDD vi aiuti a risolvere il problema delle variabili omesse.
4. Supponete ora di avere a disposizione i dati a livello comunale sulle opinioni – provenienti da una recente indagine – riguardo alla partecipazione femminile nella politica nel 2020. Un vostro collega suggerisce di usare questa variabile come controllo nella regressione nel punto 3.2. Secondo voi è una buona idea? Argomentate brevemente.
5. Una delle ipotesi di identificazione del metodo RDD è che non ci sia manipolazione della variabile *running*. Spiegate che cosa implica questa ipotesi nel contesto analizzato qui. Date un esempio concreto di come testare empiricamente questa ipotesi (descrivete i dati necessari e l'analisi/test da fare).



Un quesito a scelta tra due proposti dalla Commissione di:

Microeconomia

QUESITO N. 4

L'impresa A potrebbe vendere al tempo $t_1 > t_0$ all'impresa B un'unità di un bene indivisibile, che B utilizza per produrre un bene che rivende al consumatore finale al prezzo v . Supponete che A sia l'unica produttrice del bene e che B ne sia l'unica acquirente.

Al tempo t_0 l'impresa A può scegliere di affrontare un investimento $I \in \{0,1\}$ di costo $k > 0$ che permette ad A di produrre il bene a un costo $c_{I=1}$ inferiore a quello sostenuto in assenza di investimento $c_{I=0}$. L'investimento di A rende il bene finale prodotto da B più pregiato, ovvero $v_{I=1} > v_{I=0}$.

1. Scrivete un'espressione per il surplus totale generato dallo scambio e individuate per quali condizioni su v_I e c_I lo scambio è efficiente ex-post. Stabilite inoltre per quali valori di k per l'impresa A è ottimale investire.
2. Supponete che al tempo t_1 le due imprese possano contrattare sul prezzo del bene, ma non possano accordarsi sulla spartizione del costo dell'investimento, osservabile da entrambi gli agenti. Derivate il risultato del processo di contrattazione di Nash per la ripartizione fra A e B del surplus generato dallo scambio; calcolate per quali valori di k l'impresa A effettuerà l'investimento e discutete brevemente il risultato in termini di efficienza.
3. Supponete che le imprese A e B si fondano in un'unica impresa, C . Determinate i valori di k per cui l'impresa C riterrà l'investimento sostenibile; discutete il risultato alla luce di quanto ottenuto al punto precedente e fornite una breve spiegazione intuitiva delle differenze.

QUESITO N. 5

Un governo decide di imporre una tassa sul consumo del bene x , prodotto in regime di concorrenza perfetta. Il prezzo del bene x prima della tassa, ricevuto dall'impresa, è p , mentre il prezzo al lordo della tassa, pagato dal consumatore, è $q = p + t$. La domanda del bene x è dunque una funzione decrescente di q , mentre l'offerta è una funzione crescente di p .

1. Considerate la condizione di equilibrio del mercato $S(p) = D(q)$. Differenziate questa condizione per identificare l'effetto sul prezzo di equilibrio pre-tassa di un cambio marginale nella tassa $(\frac{dp}{dt})$. Successivamente trovate l'effetto sul prezzo di equilibrio post-tassa.



2. Dimostrate analiticamente che gli effetti di equilibrio sul prezzo pagato dal consumatore e sul prezzo ricevuto dal produttore non cambiano se la tassa è imposta sul produttore.
3. Assumete che la curva di domanda e la curva di offerta siano isoelastiche e considerate la prima introduzione di una “piccola” tassa t sul consumatore. Dimostrate che l’effetto della tassa sul prezzo $\frac{dp}{dt}$ può essere scritto come funzione delle sole elasticità di domanda e offerta.
4. Considerate di nuovo il caso in cui la tassa viene imposta sul consumatore. Utilizzando la formula derivata al punto 3, mostrate che se la domanda è perfettamente inelastica l’incidenza della tassa ricade interamente sul consumatore.
5. La perdita secca dalla tassa (DWL) è data dal triangolo (detto di “Harberger”) che ha per base l’ammontare della tassa (t) e per altezza la diminuzione della quantità consumata (dx), ovvero:

$$DWL = \frac{1}{2} \cdot t \cdot dx$$

Considerate nuovamente la prima introduzione di una “piccola” tassa t , così che $dt = t - 0 = t$. Scrivete l’espressione per la perdita secca come funzione delle elasticità di domanda e offerta. In quali casi la perdita è uguale a zero? Fornite una breve interpretazione economica.

Un quesito a scelta tra due proposti dalla Commissione di:

Macroeconomia

QUESITO N. 6

Considerate un modello di crescita in tempo continuo in un mondo che consiste di due regioni, A e B . La funzione di produzione e la dinamica di accumulazione del capitale nella regione $i \in \{A, B\}$ sono, rispettivamente:

$$Y_i(t) = K_i(t)^\alpha [Z_i(t)L_{Yi}(t)]^{1-\alpha} \quad (1)$$

e

$$\frac{dK_i(t)}{dt} = s_i Y_i(t) \quad (2)$$

dove $Z_i(t)$ denota l’efficienza del lavoro, $L_{Yi}(t)$ l’ammontare di lavoro usato nella produzione di beni finali, s_i il tasso di risparmio (costante) nella regione i e $\alpha \in [0, 1]$. Assumete per semplicità che il capitale non si deprezzi.



Il progresso tecnologico avviene nella regione A attraverso attività di ricerca e sviluppo (R&S), secondo la seguente funzione:

$$\frac{dZ_A(t)}{dt} = \gamma_A Z_A(t) L_{RA}(t) \quad (3)$$

dove L_{RA} è l'ammontare di lavoro usato nel settore R&S.

I miglioramenti tecnologici della regione B avvengono attraverso apprendimento della tecnologia sviluppata nella regione A , secondo la seguente funzione:

$$\frac{dZ_B(t)}{dt} = \gamma_B G(t) L_{RB}(t) \quad (4)$$

dove il *gap* tecnologico fra le due regioni $G(t)$ è pari a $Z_A(t) - Z_B(t)$, quando $Z_A(t) > Z_B(t)$ e 0 altrimenti.

Supponete che le quote di lavoratori impegnate nelle attività di R&S nella regione A e di apprendimento nella regione B siano costanti:

$$L_{RA}(t) = \theta_A L_A \quad L_{YA}(t) = (1 - \theta_A) L_A \quad (5)$$

$$L_{RB}(t) = \theta_B L_B \quad L_{YB}(t) = (1 - \theta_B) L_B \quad (6)$$

e che L_A e L_B siano costanti.

1. Calcolate il tasso di crescita di lungo periodo (ossia, in stato stazionario) dell'output per occupato nella regione A (ovvero di Y_A/L_A).
2. Definendo il rapporto fra i livelli tecnologici delle due regioni come $J(t) = Z_B(t)/Z_A(t)$, derivate, per il caso in cui $Z_A(t) > Z_B(t)$, un'espressione per $dJ(t)/dt$ in funzione di $J(t)$ e dei parametri del modello. Rappresentatene il diagramma di fase sul piano $(J(t), dJ(t)/dt)$ e determinate se la quantità $J(t)$ converge a una costante nel lungo periodo, calcolandone eventualmente il valore.
3. Calcolate il tasso di crescita di lungo periodo dell'output per occupato nella regione B .
4. In stato stazionario, la dimensione della forza lavoro nella regione A influenza i tassi di crescita dell'output per occupato nelle due regioni? Vale lo stesso per la dimensione della forza lavoro nella regione B ? Datene una breve spiegazione intuitiva.



QUESITO N. 7

Considerate il seguente modello a generazioni sovrapposte con capitale umano. Gli individui vivono due periodi e ciascuna generazione è composta da N individui. Le preferenze di ciascun individuo sono descritte da:

$$u(c_{1t}, c_{2t+1}) = \ln c_{1t} + \ln c_{2t+1}$$

dove c_{1t} è il consumo da giovane al tempo t e c_{2t+1} è il consumo da anziano al tempo $t + 1$. La funzione di produzione è data da:

$$Y_t = S_t^\gamma L_t^{1-\gamma}$$

dove L_t è il lavoro (*unskilled*) dei giovani e S_t è il lavoro (*skilled*) degli anziani. Da giovani, gli individui scelgono la frazione m_t del loro tempo da destinare al lavoro e quella, $(1 - m_t)$, destinata ad acquisire capitale umano. L'accumulazione di capitale umano è descritta da:

$$h_{t+1} = h_t + (1 - m_t)\theta h_t$$

dove h_t è il capitale umano dell'attuale individuo anziano (il genitore), h_{t+1} è il capitale umano acquisito al termine del periodo dall'attuale individuo giovane e $\theta > 1$ è un parametro. Il salario per unità di tempo lavorata dai giovani è pari a w_t . I giovani, inoltre, non possono usare il capitale umano, che acquisiscono a fine periodo. Gli anziani lavorano e ottengono un salario v_t per unità di capitale umano acquisito. Tutti i mercati sono competitivi.

1. Descrivete il problema di massimizzazione individuale; determinate il valore di m_t e il profilo intertemporale di consumo ottimale.
2. Qual è il tasso di crescita dell'output?
3. Il governo introduce un programma di *welfare* obbligatorio che tassa ciascun giovane con un importo fisso T_1 , che viene poi restituito agli anziani come sussidio di ammontare T_2 . Se $T_1 = T_2 = T$, mostrate l'effetto del programma sull'investimento in capitale umano e fornite una breve interpretazione economica.

Elaborato in lingua inglese

Some people argue that technological inventions, such as mobile phones, are making people less interactive. Do you agree or disagree?

