

Appendice I **Il modello IS-LM: approfondimenti**

La sintesi neoclassica ha l'obiettivo di rendere il modello di Keynes compatibile con l'impianto teorico neoclassico di equilibrio economico generale "depurandolo" dagli elementi percepiti come non scientifici: riferimenti storico istituzionali, enfasi sui fattori psicologici determinanti il comportamento umano, incertezza in senso forte. Il modello IS-LM è il primo risultato di questo sforzo. Si tratta di un modello macroeconomico puro caratterizzato dall'assenza di riferimenti al piano microeconomico e costruito ipotizzando: 1) che lo stock aggregato di capitale K sia dato e pienamente utilizzato, 2) che il salario nominale W sia dato dalla contrattazione fra le parti sociali, 3) che il livello generale dei prezzi P sia dato e pari al costo marginale (a sua volta uguale al rapporto fra salario nominale e produttività marginale del lavoro), 4) che reddito Y e prodotto aggregato Q coincidano con il livello della domanda aggregata secondo il principio keynesiano della domanda effettiva.

La curva LM è costruita partendo dal seguente sistema formato da tre equazioni e tre incognite

$$\begin{cases} \frac{M^D}{P} = kY + L_0 - hr \\ M^S = M_0 \\ M^S = M^D \end{cases} \quad [A.1]$$

La prima equazione è la domanda di moneta keynesiana (v. Eq. 9 Cap. 2) espressa in termini reali (potere d'acquisto). Il termine kY rappresenta la domanda di moneta per transazioni e precauzionale, ottenuta moltiplicando il coefficiente di giacenza media k per il reddito Y , il secondo termine $L_0 - hr$ rappresenta la domanda di moneta speculativa somma di una componente autonoma e funzione inversa del tasso d'interesse r secondo quanto spiegato nel capitolo 2. La seconda equazione determina esogenamente l'offerta di moneta (in termini nominali). La terza equazione definisce la condizione di equilibrio fra domanda e offerta di moneta (in termini nominali)

Sostituendo la prima e la seconda equazione nella terza otteniamo l'equazione della curva LM (lineare)

$$r = \frac{k}{h}Y + \frac{1}{h}\left(L_0 - \frac{M_0}{P}\right) \quad [\text{A.2}]$$

La curva LM definisce l'insieme delle combinazioni di reddito e tasso d'interesse che garantiscono l'equilibrio fra domanda e offerta di moneta.

In condizioni normali la curva LM ha pendenza (k/h) positiva (v. Fig. 1, Cap. 3). All'aumentare del reddito, aumenta la domanda di moneta per transazioni. Se l'offerta nominale di moneta non cambia, l'eccesso di domanda di moneta si traduce in un eccesso di offerta sul mercato dei titoli (si vendono titoli per procurarsi la moneta necessaria nel circuito delle transazioni), il prezzo dei titoli diminuisce e il tasso d'interesse aumenta. Quando il tasso d'interesse è molto basso (e molto alta la probabilità che torni ad aumentare), la domanda di moneta speculativa diventa molto sensibile a variazioni del tasso d'interesse. Il parametro h tende a infinito, k/h tende a 0, la curva LM diventa orizzontale e scatta la trappola per la liquidità. Quando il reddito è prossimo alla piena occupazione, la domanda di moneta speculativa diventa insensibile a variazioni del tasso d'interesse (quasi tutta la moneta disponibile è utilizzata per le transazioni). Il parametro h tende a zero, k/h tende a infinito, la curva LM diventa verticale e ci troviamo nel tratto classico della LM (v. Fig 2, Cap. 3).

La curva LM si sposta verso il basso e verso destra nel caso di: 1) politica monetaria espansiva (aumento di M_0), 2) diminuzione della domanda di moneta speculativa - euforia nel mercato finanziario (diminuzione di L_0), 3) diminuzione del livello generale dei prezzi (deflazione "buona"). La curva LM si sposta verso l'alto e verso sinistra nel caso di: 1) politica monetaria restrittiva (riduzione di M_0), 2) aumento della domanda di moneta speculativa - pessimismo nel mercato finanziario (aumento di L_0), 3) aumento del livello generale dei prezzi (inflazione "cattiva").

I punti al di sopra (sotto) della LM indicano situazioni di eccesso (difetto) nell'offerta di moneta rispetto alla domanda.

La curva IS è costruita partendo dal seguente sistema formato da tre equazioni e tre incognite

$$\begin{cases} Y = C + I + G \\ C = C_0 + cY^D \\ Y^D = Y - TAX_0 + TR_0 \\ I = I_0 - vr \\ G = G_0 \end{cases} \quad [A.3]$$

La prima equazione è la condizione di equilibrio fra domanda e offerta aggregata di beni nel caso di economia chiusa ottenuta sommando consumi, investimenti e spesa pubblica. I consumi (seconda equazione) sono dati dalla somma di una componente autonoma C_0 e di una componente endogena ottenuta moltiplicando la propensione marginale al consumo c per il reddito disponibile Y^D . Il reddito disponibile (terza equazione) è dato dal reddito aggregato meno le tasse (esogene) più i trasferimenti. La quarta equazione definisce gli investimenti come somma di una componente esogena I_0 e di una componente endogena (funzione inversa del tasso d'interesse). La quinta equazione definisce il livello esogeno della spesa pubblica per l'acquisto di beni e servizi da parte della PA.

Sostituendo la seconda, terza, quarta e quinta equazione nella prima otteniamo l'equazione della curva IS (lineare)

$$r = \frac{C_0 - c[TAX_0 - TR_0] + I_0 + G_0}{v} - \frac{(1-c)}{v} Y \quad [A.4]$$

La curva IS definisce l'insieme delle combinazioni di reddito e tasso d'interesse che garantiscono l'equilibrio fra domanda e offerta di beni e l'uguaglianza fra spesa effettiva e spesa desiderata.

La curva IS ha pendenza $(1-c)/v$ negativa (v. Fig. 1, Cap. 3). All'aumentare del tasso d'interesse, si riducono gli investimenti, la domanda aggregata e il reddito. Una propensione al consumo elevata (bassa) e un'elasticità degli investimenti relativamente alta (bassa) rendono la curva IS relativamente più (meno) elastica.

La curva IS si sposta verso l'alto e verso destra nel caso di: 1) politica fiscale espansiva (aumento di G_0 , TR_0 , riduzione di TAX_0), 2) aumento della componente autonoma di consumi e investimenti, 3) riduzione dell'elasticità degli investimenti. La curva IS si sposta verso il basso e verso sinistra nel caso di: 1) politica fiscale restrittiva (riduzione di G_0 , TR_0 , aumento di TAX_0), 2) riduzione della componente autonoma di

consumi e investimenti, 3) aumento dell'elasticità degli investimenti al tasso d'interesse

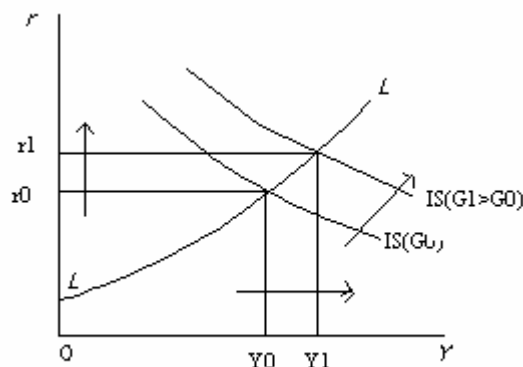
I punti al di sopra (sotto) della IS indicano situazioni di eccesso (difetto) di offerta di beni rispetto alla domanda.

Mettendo a sistema le equazioni [A.2] e [A.4] si ottiene un sistema di due equazioni (IS – LM) e due incognite (Y, r) risolvendo il quale otteniamo il livello di equilibrio del reddito e del tasso d'interesse (per un livello dato di salario nominale e prezzi)

$$\begin{cases} Y^* = \frac{C_0 - c[TAX_0 - TR_0] + I_0 + G_0}{\left[(1-c) + v\frac{k}{h}\right]} - \frac{\frac{v}{h}}{\left[(1-c) + v\frac{k}{h}\right]} \left(L_0 - \frac{M_0}{P}\right) \\ r^* = \frac{\frac{k}{h}[C_0 - c[TAX_0 - TR_0] + I_0 + G_0]}{\left[(1-c) + v\frac{k}{h}\right]} + \frac{(1-c)}{\left[(1-c) + v\frac{k}{h}\right]} \left(L_0 - \frac{M_0}{P}\right) \end{cases} \quad [A.5]$$

Tenendo a mente la [A.5] analizziamo gli effetti di una politica fiscale espansiva [v. Fig. A1] applicando una tecnica nota come statica comparata. La statica comparata è il metodo utilizzato per analizzare come muti l'equilibrio di un sistema economico in conseguenza del cambiamento di una delle variabili esogene, tenendo conto dei legami con e tra le endogene. In questo modo è possibile formulare ipotesi che in linea di principio possono essere oggetto di verifica empirica.

Figura A1. – *Politica fiscale espansiva*



Ceteris paribus l'aumento della spesa pubblica determina uno spostamento verso l'alto della curva e un aumento sia del reddito che del tasso d'interesse di equilibrio. Il reddito aumenta per l'operare del meccanismo del moltiplicatore della spesa autonoma (v. sopra Cap. 2). All'aumentare del reddito aumenta la domanda di moneta per transazioni. L'eccesso di domanda di moneta a parità di offerta, porta gli agenti economici a vendere titoli, il prezzo dei titoli scende, il tasso d'interesse sale, frenando l'incremento del reddito attraverso la riduzione degli investimenti privati (spiazzamento finanziario). La [A.5] permette di quantificare l'effetto espansivo della manovra fiscale

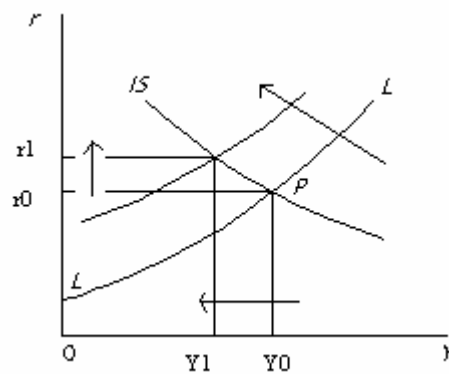
$$\left\{ \begin{array}{l} dY^* = \frac{1}{\left[(1-c) + v \frac{k}{h} \right]} dG \\ dr^* = \frac{\frac{k}{h}}{\left[(1-c) + v \frac{k}{h} \right]} dG \end{array} \right. \quad [A.6]$$

Il termine $v(k/h)$ misura l'entità dello spiazzamento finanziario, direttamente proporzionale all'elasticità degli investimenti al tasso d'interesse e alla pendenza della curva LM. Tanto maggiore tale pendenza tanto più importante la domanda di moneta per transazioni rispetto alla domanda speculativa.

Applichiamo lo stesso schema concettuale per discutere il caso di una politica monetaria restrittiva (v. Fig A2). *Ceteris paribus* la riduzione dell'offerta di moneta determina uno spostamento verso l'alto della curva LM, un aumento del tasso d'interesse e una riduzione del reddito di equilibrio. La riduzione dell'offerta di moneta, determina

un eccesso di domanda di moneta che porta gli individui a vendere titoli, cade il mercato finanziario e il prezzo dei titoli, il tasso d'interesse sale. Questo aumento porta investimenti, consumi e reddito a diminuire. La diminuzione del reddito porta la domanda di moneta per transazioni a ridursi, frenando in questo modo l'aumento del tasso d'interesse (retroazione monetaria).

Figura A2. – *Politica monetaria restrittiva*



La [A.5] permette di quantificare l'effetto restrittivo della manovra monetaria ($dM < 0$)

$$\left\{ \begin{array}{l} dY^* = \frac{\frac{v}{h}}{\left[(1-c) + v \frac{k}{h} \right]} dM \\ dr^* = - \frac{(1-c)}{\left[(1-c) + v \frac{k}{h} \right]} dM \end{array} \right. \quad [A.7]$$

La [A.7] conferma che maggiore l'elasticità degli investimenti al tasso d'interesse maggiore l'effetto della manovra monetaria.

Generalizziamo la tecnica appresa riformulando il modello IS-LM nel modo seguente

$$\begin{cases} Y = C(Y - T(Y)) + I(r) + G \\ M = L(Y, r) \end{cases} \quad [\text{A.8}]$$

La prima equazione (curva *IS*) stabilisce la condizione di equilibrio tra reddito *Y* e domanda aggregata discussa in precedenza. La seconda equazione stabilisce la condizione di equilibrio tra offerta e domanda di moneta *M* e preferenza per la liquidità *L*. Il livello generale dei prezzi e dei salari nominali è costante.

Calcolando il differenziale totale delle due equazioni e indicando le derivate parziali delle funzioni attraverso l'indicazione riportata nel pedice (es. C_Y derivata parziale della funzione del consumo rispetto al reddito = propensione marginale al consumo) è possibile linearizzare il sistema ottenendo

$$\begin{cases} dY = C_Y (1 - t_Y) dY + I_r dr + dG \\ dM = L_Y dY + L_r dr \end{cases} \quad [\text{A.9}]$$

Il sistema così formulato può essere espresso in forma matriciale

$$\begin{bmatrix} 1 - C_Y (1 - t_Y) & -I_r \\ L_Y & L_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dY \\ dr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dG \\ dM \end{bmatrix} \quad [\text{A.10}]$$

Ipotizzando che il determinante della matrice quadrata che pre-moltiplica il vettore delle variabili endogene sia diverso da zero¹, la matrice risulta invertibile e il vettore delle endogene può essere espresso in funzione delle variabili esogene e dei parametri del modello nel modo seguente

$$\begin{bmatrix} dY \\ dr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{1 - C_Y (1 - t_Y) + \frac{I_r L_Y}{L_r}} & \frac{1}{1 - C_Y (1 - t_Y) \frac{L_r}{I_r} + L_Y} \\ -\frac{1}{1 - C_Y (1 - t_Y) \frac{L_r}{L_Y} + I_r} & \frac{1}{L_r + \frac{I_r L_Y}{1 - C_Y (1 - t_Y)}} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dG \\ dM \end{bmatrix} \quad [\text{A.11}]$$

La matrice che moltiplica il vettore delle esogene è la matrice dei moltiplicatori, ognuno dei suoi elementi misura la variazione di un'endogene in risposta al mutare di un'esogene, per un dato livello dei prezzi e dei salari monetari. Consideriamo brevemente gli effetti delle due politiche per poi soffermarci su alcuni casi particolari.

Nel farlo ricordiamo che

$$0 < 1 - C_Y (1 - t_Y) < 1; \quad I_r < 0; \quad L_Y > 0 \quad L_r < 0 \quad [\text{A.12}]$$

¹ Il determinante della matrice in questione è pari a $\Delta = [1 - C_Y (1 - t_Y)]L_r + I_r L_Y$. Nell'ipotesi che la propensione marginale al consumo sia compresa fra zero e uno, che la preferenza per la liquidità vari direttamente con il livello del reddito e inversamente con il tasso d'interesse e che gli investimenti diminuiscano all'aumentare di *r*, si dimostra che Δ è un numero negativo.

Ceteris paribus un aumento della spesa pubblica, porta a un incremento del reddito reale e del tasso d'interesse, mentre un aumento dell'offerta nominale di moneta fa aumentare il reddito e diminuire il tasso d'interesse. L'impatto di un'espansione fiscale sul reddito è direttamente proporzionale al valore della propensione marginale al consumo al netto del prelievo fiscale (effetto moltiplicatore keynesiano), e inversamente proporzionale all'effetto freno (spiazzamento finanziario o *crowding out*) derivante dall'aumento dei tassi d'interesse e causa di una riduzione degli investimenti. Si noti che lo spiazzamento finanziario è direttamente proporzionale all'elasticità della spesa per investimenti al tasso d'interesse e alla pendenza della curva *LM*.

Seguendo Cuthbertson e Taylor (1987) possiamo utilizzare il modello *IS-LM* per illustrare un esempio di dinamica. Il modello *IS-LM* dinamico è costruito a partire dall'ipotesi che in presenza di un eccesso (difetto) di domanda aggregata il reddito tenda ad aumentare e che in presenza di un eccesso di domanda di moneta il tasso d'interesse tenda ad aumentare.

Ponendo la spesa pubblica pari a 0 ($G = 0$) e ricordando che il risparmio aggregato è pari alla differenza tra reddito disponibile e spesa per consumi, queste due ipotesi dinamiche si traducono come segue

$$\begin{cases} \dot{Y} = \phi_1(I(r) - S(Y)) & \phi_1' > 0, \quad \phi_1(0) = 0 \\ \dot{r} = \phi_2(L(Y, r) - M) & \phi_2' > 0, \quad \phi_2(0) = 0 \end{cases} \quad [\text{A.13}]$$

In stato stazionario, quando sia il reddito che il tasso d'interesse sono costanti, il sistema [A.13] diventa

$$\begin{cases} 0 = \phi_1(I(r^*) - S(Y^*)) \\ 0 = \phi_2(L(Y^*, r^*) - M) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I(r^*) = S(Y^*) \\ L(Y^*, r^*) = M \end{cases} \quad [\text{A.14}]$$

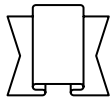
Procedendo a un'espansione di Taylor del primo ordine del sistema [A.7] intorno allo stato stazionario otteniamo

$$\begin{cases} \dot{Y} = -\phi_1'(0)S_Y(Y - Y^*) + \phi_1'(0)I_r(r - r^*) \\ \dot{r} = \phi_2'(0)L_Y(Y - Y^*) + \phi_2'(0)L_r(r - r^*) \end{cases} \quad [\text{A.15}]$$

Che in forma matriciale diventa

$$\begin{bmatrix} \dot{Y} \\ \dot{r} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\phi_1'(0)S_Y & \phi_1'(0)I_r \\ \phi_2'(0)L_Y & \phi_2'(0)L_r \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (Y - Y^*) \\ (r - r^*) \end{bmatrix} \quad [\text{A.16}]$$

Condizione necessaria e sufficiente perché il sistema dinamico sia stabile intorno allo stato stazionario e che la traccia della matrice sia negativa e il determinante positivo.



Appendice II Modelli macroeconomici keynesiani

La costruzione e la stima di modelli macroeconomici costituiti da insiemi di equazioni lineari simultanee, secondo l'approccio della *Cowles Commission*² rappresenta uno degli elementi costitutivi della strategia di ricerca della sintesi neoclassica.

Lucas e Sargent (1978), prima di criticarla, forniscono una sintesi esauriente di questa metodologia di ricerca. La prassi consiste nel partire da un modello lineare in forma strutturale del tipo

$$\sum_{i=0}^m A_i y_{t-i} = \sum_{j=0}^n B_j x_{t-j} + \varepsilon_t \quad [A.10]$$

$$\sum_{i=0}^r R_i \varepsilon_{t-i} = u_t, \quad R_0 \equiv I, E u_t = 0, E u_t u_t' = \Sigma, E u_t u_{t-s}' = 0$$

Dove y_t è un vettore $(L \times 1)$ di variabili endogene osservate all'interno di un certo campione (serie storica, *cross section*, *panel*), x_t è un vettore $(K \times 1)$ di variabili esogene osservate sullo stesso orizzonte campionario, A_i matrici $(L \times L)$, B_j matrici $(L \times K)$, ε_t e u_t vettori $(L \times 1)$ contenenti termini aleatori (non correlati con le variabili esogene). In particolare u_t (termine aleatorio originale) ha media nulla, matrice di varianze e covarianze costante e risulta non correlato con i suoi valori passati (processo stocastico *white noise*). Risolvendo il modello strutturale in funzione di y_t si ottiene il modello in forma ridotta

$$y_t = - \sum_{s=0}^{r+m} P_s y_{t-s} + \sum_{h=0}^{r+n} Q_h x_{t-h} + A_0^{-1} u_t \quad [A.11]$$

$$P_s = A_0^{-1} \sum_{j=-\infty}^{+\infty} R_j A_{s-j}, \quad Q_h = A_0^{-1} \sum_{j=-\infty}^{+\infty} R_j A_{h-j}$$

Gli shock del modello in forma ridotta sono ortogonali rispetto ai valori ritardati delle variabili endogene, rispetto alle variabili esogene e serialmente non correlati. Stimando il modello in forma ridotta, generalmente attraverso il metodo dei minimi quadrati, si ottengono dei valori numerici per i parametri delle matrici P , Q e per la matrice di varianze e covarianze dei residui stimati. Per risalire da questi valori ai valori dei parametri strutturali (dettati dalla teoria economica) è necessario risolvere il problema dell'identificazione³.

² Per un approfondimento su questo cfr. Favero (2001, cap. 3).

³ Il problema è dovuto al fatto che il numero di parametri, contenuti nel modello in forma struttu-

Il problema dell'identificazione si risolve fissando a priori una serie di restrizioni sul modello in forma strutturale in modo che i parametri stimati del modello in forma ridotta bastino a identificare i parametri residui (non ristretti o liberi). Le restrizioni ricadono generalmente all'interno di tre categorie:

1. restrizioni *a priori* (dettate dalla teoria economica) consistenti nel porre uguali a zero molti elementi delle matrici A e B ;
2. restrizione *a priori* (dettate dalla prassi statistica) sull'ordine di auto-correlazione del vettore aleatorio ε_t restringendo molti degli elementi delle matrici R a essere uguali a zero;
3. distinzione *a priori* tra variabili endogene (determinate dalle scelte degli agenti economici) e esogene (determinate dalle autorità di politica economica) e relativa abbondanza di variabili esogene da includere nel modello.

Chiariamo il senso di questo paragrafo considerando un modello strutturale in forma lineare del tipo *IS-LM* coerente con la struttura del modello [A.11]

$$\begin{bmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_t \\ r_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ r_{t-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G_t \\ M_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_t^Y \\ \varepsilon_t^r \end{bmatrix} \quad [\text{A.12}]$$

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_t^Y \\ \varepsilon_t^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_t^Y \\ u_t^r \end{bmatrix}, \quad E \begin{bmatrix} u_t^Y \\ u_t^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad E \begin{bmatrix} (u_t^Y)^2 & (u_t^Y u_t^r) \\ (u_t^Y u_t^r) & (u_t^r)^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sigma_Y^2 & \sigma_{Yr} \\ \sigma_{Yr} & \sigma_r^2 \end{bmatrix}$$

Il modello [A.12] contiene 15 parametri, 8 parametri riguardano le matrici del tipo A , 4 parametri le matrici del tipo B e 3 parametri la matrice di varianze e covarianze dei residui strutturali. Il modello in forma ridotta che viene stimato è dato da

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ r_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p_1 & p_2 \\ p_3 & p_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ r_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} q_5 & q_6 \\ q_7 & q_8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G_t \\ M_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_t^Y \\ v_t^r \end{bmatrix} \quad [\text{A.13}]$$

Il modello [A.11] contiene 11 parametri liberi, 8 relativi alle matrici dei coefficienti e 3 relativi alla matrice di varianze e covarianze dei residui stimati. Per risalire dai parametri della forma ridotta a quelli della forma strutturale è necessario imporre quattro restrizioni su quest'ultima. Un esempio di queste restrizioni è il seguente

$$\begin{bmatrix} a_1 & 0 \\ a_3 & a_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_t \\ r_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ r_{t-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_1 & b_2 \\ b_3 & b_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} G_t \\ M_t \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_t^Y \\ \varepsilon_t^r \end{bmatrix} \quad [\text{A.14}]$$

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_t^Y \\ \varepsilon_t^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} u_t^Y \\ u_t^r \end{bmatrix}, \quad E \begin{bmatrix} u_t^Y \\ u_t^r \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad E \begin{bmatrix} (u_t^Y)^2 & (u_t^Y u_t^r) \\ (u_t^Y u_t^r) & (u_t^r)^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Dove abbiamo imposto che il reddito non reagisca a variazioni contemporanee del

rale, è per superiore al numero di parametri della forma ridotta. Provando a risalire dai secondi ai primi è come se si cercasse di risolvere un sistema nel quale il numero di incognite è superiore al numero di equazioni.

tasso d'interesse e la matrice di varianze e covarianze dei residui strutturali coincida con la matrice identità. La critica a questo tipo di metodologia, fondata su considerazioni di teoria economica e di verifica empirica, ha rappresentato uno degli elementi fondamentali nell'evoluzione della teoria macroeconomica contemporanea⁴.

⁴ Per una critica a questo approccio cfr. Sims (1980) da cui nasce la metodologia VAR (Favero, 2001).

Riferimenti bibliografici

- ARDENI P., MESSORI M. (1996), *Il Razionamento del Credito*, Laterza, Bari.
- BACKHOUSE R., LEIDLER D. (2004), «What Was Lost with IS-LM», in M. DE VROEY, K.D. HOOVER (a cura di), *The IS-LM Model: Its Rise, Fall and Strange Persistence*, Duke University Press, Durham e Londra, pp. 25-57.
- BAGLIANO F.C., BERTOLA G. (1999), *Metodi Dinamici e Fenomeni Macroeconomici*, il Mulino, Bologna.
- BAUMOL W.J. (1952), «The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach», in *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 66, pp. 545-556.
- BAUMOL W.J., TOBIN J. (1989), «The Optimal Cash Balance Proposition: Maurice Al-lais's Priority», in *Journal of Economic Literature*, vol. 27 (3), pp. 1160-62.
- BERNANKE B.S., (1992), «Credit in the Macroeconomy», in *FRBNY Quarterly Review*, pp. 50-70.
- BERNANKE B.S., BLINDER A.S. (1988), «Credit, Money and Aggregate Demand», in *The American Economic Review*, vol. 78 (2), pp. 435-439.
- BERNANKE B.S., GERTLER M. (1995), «Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission», in *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 9 (4), pp. 27-48.
- BLANCHARD O.J., FISCHER S. (1989), *Lectures on Macroeconomics*, MIT Press, New York.
- BOIANOVSKY M. (2004), «The IS-LM Model and the Liquidity Trap Concept: from Hicks to Krugman», in M. DE VROEY, K.D. HOOVER (a cura di), *The IS-LM Model: Its Rise, Fall and Strange Persistence*, Duke University Press, Durham e Londra, pp. 92-126.
- COLANDER D. (1995), «The Stories We Tell: a Reconsideration of AS-AD Analysis», in *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, pp. 169-188.
- (2004), «The Strange Persistence of the IS-LM Model», in M. DE VROEY, K.D. HOOVER (a cura di), *The IS-LM Model: Its Rise, Fall and Strange Persistence*, Duke University Press, Durham e Londra, pp. 305-323.
- CUTHBERTSON K., TAYLOR M.P. (1987), *Macroeconomic Systems*, Basil Blackwell, Oxford.
- DIMAND R.W. (1991), «Keynes, Kalecki, Ricardian Equivalence and the Real Balance Effect», in *Bullettin of Economic Research*, vol. 43 (2), pp. 289-292.
- FAVERO C.A. (2001), *Applied Macroeconometrics*, Oxford University Press, Oxford.
- FLETCHER G. (2002), «Neoclassical Synthesis» in B. SNOWDON, H.R. VANE (a cura di), *An Encyclopedia of Macroeconomics*, Edward Elgar, Cheltenham (UK).
- FRIEDMAN B.M. (1984), «Lessons from the 1979-1982 Monetary Policy Experiment», in *The American Economic Review*, vol. 74 (2), pp. 382-387.

- (1984), «Lessons on Monetary Policy from the 1980s», in *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 2 (3), pp. 51-72.
- GANDOLFO G. (2002), *International Finance and Open-Economy Macroeconomics*, Springer, Berlino.
- GURLEY J.G., SHAW E.S. (1960), *Money in a Theory of Finance*, Brookings Institution, Washington.
- HANSEN A. (1949), *Monetary Theory and Fiscal Policy*, MacGraw Hill, New York; trad. it., *Teoria monetaria e Politica Fiscale*, Feltrinelli, Milano, 1976.
- HARRIS L. (1985), *Monetary Theory*, MacGraw Hill, New York.
- HICKS J. (1937), «Mr. Keynes and the “Classics”; A Suggested Interpretation», in *Econometrica*, vol. 5 (2), pp. 147-159.
- (1959), «Again the “Classics”»; trad. it., «Ancora i “Classici”», in J. HICKS, *Saggi Critici di Teoria Monetaria*, Etas Kompass, Milano, 1971.
- (1967), *Critical Essays in Monetary Theory*, Claredon Press, Oxford.
- (1974), *The Crisis in Keynesian Economics*, Basil Blackwell & Mott, Oxford.
- JOHNSON H.G. (1964), *Money, Trade and Economic Growth*, Allen e Unwin, Londra.
- LUCAS R.E. (2004), «My Keynesian Education», in M. DE VROEY, K.D. HOOVER (a cura di), *The IS-LM Model: Its Rise, Fall and Strange Peristance*, Duke University Press, Durham e Londra, pp. 12-24.
- LUCAS R.E., SARGENT T.J. (1978), «After Keynesian Macroeconomics», in *After the Phillips Curve: Persistence of High Inflation and High Unemployment*, Federal Reserve Bank of Boston, Boston, MA, pp. 49-72.
- MCCALLUM B.T., NELSON E. (1999), «An Optimizing IS-LM Specification for Monetary Policy and Business Cycle Analysis», in *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 31, pp. 296-316.
- MODIGLIANI F. (1944), «Liquidity Preference and the Theory of Interest and Money», in *Econometrica*, vol. 12 (1), pp. 45-88.
- (1963), «The Monetary Mechanism and Its Interactions with Real Phenomena», in *The Review of Economics and Statistics*, vol. 45 (1), pp. 79-107.
- NAPOLEONI C., RANCHETTI F. (1990), *Il Pensiero Economico del Novecento*, Einaudi, Torino.
- PATINKIN D. (1955), *Money, Interest and Prices: An Integration of Monetary and Value Theory*, Row and Peterson, Evanston; trad. it., *Moneta, Interesse e Prezzi*, Cedam, Padova, 1977.
- (1990a), «In Defence of IS-LM», in *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, marzo.
- (1990b), «On Different Interpretations of the General Theory», in *Journal of Monetary Economics*, marzo.
- PIGOU A.C. (1943), «The Classical Stationary State», in *The Economic Journal*, vol. (53), pp. 343-51.
- (1947), «Economic Progress in a Stable Environment», in *Economica*, vol. (14), pp. 180-88.
- POOLE W. (1970), «Optimal Choice of Monetary Policy Instryments in a Simple Stochastic Macro Model», in *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 84 (2), pp. 197-216.

- ROBINSON J. (1975), «What has Become of the Keynesian Revolution?», in M. KEYNES (a cura di), *Essays on John Maynard Keynes*, Cambridge University Press, Cambridge.
- RODANO G. (1987), «L'illusione della mano invisibile», in ID. (a cura di), *Ascesa e declino della nuova macroeconomia classica*, il Mulino, Bologna.
- ROMER D. (2006), *Advanced Macroeconomics*, McGraw Hill Irwin, New York.
- ROOSA R.V. (1951), «Interest Rates and the Central Bank», in ID. (a cura di), *Money, Trade and Economic Growth: Essays in Honour of John Henry Williams*, Macmillan, Londra.
- SAMUELSON P. (1939), «Interactions between the Multiplier Analysis and the Principle of Acceleration», in *The Review of Economics and Statistics*, vol. 21 (2), pp. 75-78.
- (1947), *Foundations of Economic Analysis*, Harvard University Press, Harvard.
 - (1958), «An Exact Consumption-Loan Model of the Interest with or without the Social Contrivance of Money», in *The Journal of Political Economy*, vol. 66, pp. 467-82.
 - (1955), *Economics*, 3^a ed., MacGraw Hill, New York.
- SKIDELSKY R. (2005), «Interview», in B. SNOWDON, H.V. VANE (2005), *Modern Macroeconomics*, Edward Elgar, Cheltenham (UK).
- SIMS C.A. (1980), «Macroeconomics and Reality», in *Econometrica*, vol. 48, pp. 1-48.
- STIGLITZ J.E. (1992), «Methodological Issues and New Keynesian Economics», in A. VERCELLI, N. DIMITRI (a cura di), *Macroeconomics: A Survey of Research Strategies*, Oxford University Press, Oxford.
- TOBIN J. (1956), «The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash», in *Review of Economics and Statistics*, vol. 38, pp. 241-247.
- (1958), «Liquidity Preference as Behaviour Towards Risk», in *Review of Economic Studies*, vol. 25, pp. 65-86.
 - (1980), «The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash», in *Review of Economics and Statistics*, vol. 38, pp. 241-247.
 - (1993), «Price flexibility and Output Stability», in *Journal of Economic Perspectives*, vol. 7, pp. 45-65.
 - (2005), «Interview», in B. SNOWDON, H.V. VANE (2005), *Modern Macroeconomics*, Edward Elgar, Cheltenham (UK).
- TOGATI T.D. (1988), *Keynes and the Neoclassical Synthesis: Einsteinian versus Newtonian Macroeconomics*, Routledge, Londra.
- YOUNG W., DARTY JR. W. (2004), «IS-LM-BP: An Inquest», in M. DE VROEY, K.D. HOOVER (a cura di), *The IS-LM Model: Its Rise, Fall and Strange Persistence*, Duke University Press, Durham e Londra, pp. 127-164.