

\\30\\

**MICROMOD. Un modello dell'economia
italiana per la didattica della politica fiscale.**

di

Paolo Bosi
Università di Modena
Giugno 1988

Dipartimento di Economia Politica
Via Giardini 454
41100 Modena (Italy)

1.- Introduzione*

I costruttori di modelli macroeconomici **strutturali** nell'ultimo decennio hanno sovente discusso sulla dimensione ottimale dei modelli. Anche se i progressi dell'informatica consentono la moltiplicazione del numero delle equazioni a costi marginali praticamente nulli, ha tuttavia trovato favorevole accoglimento l'idea di concentrare l'attenzione su modelli di piccole dimensioni, che racchiudano in un numero limitato di relazioni chiavi le proprietà fondamentali contenute nei modelli di dimensioni più grandi (DELAU, MALGRANGE, MUET (1984), D'ALCANTARA (1984), KEATING (1985), VISCO (1987)).

L'analisi di core models presenta infatti indubitabili aspetti positivi, quali, ad esempio, la possibilità:

a) di effettuare uno studio più accurato delle caratteristiche dinamiche dei modelli, con particolare riguardo allo studio delle proprietà di breve e di lungo periodo degli stessi;

b) di applicare più facilmente tecniche di controllo ottimale, che si rivelano preziose nell'esplorazione di trade-off e nello svolgimento di simulazioni di politiche economiche;

c) di realizzare applicazioni didattiche, in grado di gettare un ponte tra i semplificati modelli teorici dei libri di testo (per lo più varianti di modelli del tipo IS-LM o del tipo AD-AS) e interpretazioni più articolate di un particolare sistema economico.

In questa nota si presentano i risultati della stima e simulazione di un piccolo modello econometrico annuale dell'economia italiana, costruito allo scopo di creare uno strumento da utilizzare nella didattica della macroeconomia e della politica economica. Rispetto alle esigenze sopra ricordate, il modello costruito (MICROMOD) non ha l'ambizione di affrontare gli aspetti a) e b) sopra richiamati, anche se esso può essere impiegato in tal senso con un lavoro addizionale abbastanza modesto.

2. Caratteristiche tecniche di MICROMOD

MICROMOD è stato realizzato su PC utilizzando il programma MODLER (RENFRO (1986)), che consente di effettuare in un unico ambiente la gestione dei dati, la stima delle equazioni, la costruzione e la simulazione del modello. La facilità con cui può essere realizzata interattivamente una simulazione permette l'utilizzazione dal vivo del modello nella didattica.

Le equazioni del modello sono state stimate su dati annuali, assumendo come campione il periodo 1960-85. I dati della contabilità nazionale utilizzati sono quelli precedenti la rivalutazione effettuata dall'Istat nel 1987: le nuove serie storiche sono state ricostruite, al momento in cui si scrive, solo a partire dal 1980.

La finalità didattica del modello ha imposto come criterio fondamentale la massima parsimonia nel numero di equazioni da stimare: MICROMOD non è quindi in grado di descrivere in modo sufficientemente articolato la realtà istituzionale dell'economia italiana nè di realizzare quel grado di disaggregazione delle variabili macroeconomiche che, in molti casi, è essenziale al fine di ottenere risultati empirici soddisfacenti. Non deve quindi stupire se il modello è in grado di rappresentare solo in modo approssimativo, nel periodo di stima, l'andamento delle variabili dell'economia italiana o se, nella fase di stima, non sono stati utilizzati criteri rigorosissimi, soprattutto nell'utilizzo di variabili dummies o nell'imposizione del valore di parametri. Pur con questi limiti, che verranno tuttavia resi espliciti più avanti, i risultati non sono affatto disprezzabili.

* Ricerca effettuata con il contributo del MPI (fondi 60%). Si ringrazia Prometeia (Bologna), che ha consentito l'utilizzazione di Modler.

Il modello è formalmente composto di 55 equazioni; di queste però solo 16 sono equazioni stocastiche e un sottoinsieme di appena sette equazioni (riguardanti le componenti della domanda aggregata, i prezzi e i salari) costituisce il cuore del modello. Il numero piuttosto elevato di definizioni è giustificato dall'opportunità di rappresentare adeguatamente le variabili del settore pubblico, a cui sono destinate le principali applicazioni del modello.

3. Caratteristiche teoriche di MICROMOD₂

Dal punto di vista teorico il modello si ispira alla teoria keynesiana tradizionale, che attribuisce un ruolo fondamentale alla domanda aggregata nella determinazione del livello dell'attività economica. Non è stato fatto alcun tentativo di modellare l'offerta, che si adegua, senza alcun ritardo temporale, all'andamento della domanda aggregata reale.

Prima di procedere ad una dettagliata descrizione delle equazioni che compongono il modello, può essere utile soffermarsi a considerare una rappresentazione teorica stilizzata del modello. Nonostante gli sforzi di semplificare al massimo le relazioni funzionali, la dimensione del modello è pur sempre tale da scoraggiare il lettore impaziente nel seguire le numerose definizioni che è necessario specificare per tenere conto di tutte le peculiarità della contabilità nazionale.

Utilizzando una simbologia che, nella maggior parte dei casi, non richiede un'esplicita illustrazione, il cuore del micro modello può essere descritto dalle equazioni che seguono:

- 1 $Q = C + I + G + X - M$
- 2 $C = C(Q - (T - rDP(-1)))/P, WF/P$
- 3 $I = I(Q, r, QR)$
- 4 $X = X(WD, PW * EX/P)$
- 5 $M = M(Q, P/PM * EX)$
- 6 $QR = Q/QPOT$
- 7 $P = P(w, PROD, PM * EX)$
- 8 $w = w(P, PROD)$
- 9 $PROD = Q/L$
- 10 $L = L(Q)$
- 11 $T = T(P * Q)$
- 12 $DP = DP(-1) + G + rDP(-1) - T$
- 13 $WF = WF(P * Q)$
- 14 $BDP = P * X - PM * EX * M$

ove (saranno definite solo le variabili il cui significato è meno intuitivo) Q è il Pil reale, WF la ricchezza finanziaria delle famiglie, QR il tasso di utilizzo della capacità produttiva, $QPOT$ il prodotto potenziale, WD la domanda mondiale, PW i prezzi esteri, EX il cambio, w il salario, $PROD$ la produttività, L l'occupazione dipendente, DP il debito pubblico, e BDP il saldo della bilancia dei pagamenti.

In questa semplificata rappresentazione 14 equazioni determinano 14 variabili endogene: $Q, C, I, X, M, QR, P, w, PROD, L, T, DP, WF, BDP$. Le variabili esogene sono invece: $G, r, EX, PW, PM, QPOT$, cioè gli strumenti di politica fiscale e monetaria, le tendenze della capacità produttiva e le variabili che descrivono il quadro economico internazionale.

² In considerazione del possibile utilizzo didattico di questa nota, nell'esposizione delle caratteristiche tecniche ed economiche del modello si forniranno informazioni su aspetti assai noti e certo superflui per gli addetti ai lavori. Tali spiegazioni supplementari saranno tuttavia di massima relegate nelle note.

Le prime 6 equazioni del modello spiegano la domanda aggregata di un'economia aperta. Nella funzione del consumo oltre al reddito disponibile reale (che include gli effetti della tassazione e degli interessi sul debito pubblico) compare anche una variabile di stock, la ricchezza finanziaria reale delle famiglie; la funzione degli investimenti include sia l'effetto del tasso di interesse, sia quello dell'acceleratore.

Il prodotto potenziale, in ossequio al carattere di breve periodo del modello, è esogeno.

L'offerta è descritta molto semplicemente dall'equazione dei prezzi, dall'equazione del salario, e della domanda di lavoro. Nei salari non compare, come vorrebbe la teoria tradizionale, il tasso di disoccupazione; è presente invece la dinamica della produttività, al fine di individuare un legame tra dinamica salariale e quota distributiva del reddito.

Le eq. 11 e 12 descrivono il settore pubblico, che, come si vedrà, in MICROMOD è presentato in modo alquanto più articolato: in questa maquette compare invece solo un'equazione delle entrate fiscali e il vincolo di bilancio dell'operatore pubblico.

L'eq. 13 cerca di sintetizzare, in un modello in cui il settore monetario non è esplicitamente considerato, una semplice regola di comportamento delle autorità monetarie.

Il modello descrive, come si può dedurre dall'ipotesi di cambio esogeno, un sistema di cambi fissi.

Come appare chiaro da questa brevissima illustrazione questo modello si discosta da un modello IS-LM di economia aperta integrato con la curva di Phillips soprattutto nella descrizione del settore monetario e nella diversa specificazione della funzione dei salari.

Il primo aspetto non costituisce tuttavia necessariamente un limite troppo grave. E infatti plausibile ritenere che la rappresentazione del tipo IS-LM non sia la più adeguata per descrivere il ruolo della moneta nel sistema economico italiano (cfr. BOSI, 1986) e che sia invece più realistico immaginare che le autorità di politica economica abbiano il pieno controllo dei tassi di interesse, che possono quindi essere assunti come esogeni, come in questo caso, o, eventualmente, spiegati da una funzione di reazione che cerchi di descrivere il comportamento delle autorità monetarie. Si ha quindi una determinazione endogena dell'offerta di moneta, che tuttavia non appare esplicitamente rappresentata nel modello, dato che l'unico aggregato finanziario rilevante per il settore reale (nella funzione del consumo) è costituito dal complesso delle attività finanziarie delle famiglie che includono, oltre alla moneta, anche le forme fruttifere del debito pubblico e le altre attività finanziarie. Per quest'ultima variabile è tuttavia fornita un'equazione che ne spiega la dinamica in funzione dell'andamento del prodotto interno lordo a prezzi correnti. E quindi implicita l'ipotesi che le autorità monetarie abbiano come obiettivo l'adeguamento delle attività finanziarie complessive alla crescita del prodotto nominale, con un'elasticità, come vedremo, vicina all'unità. Le variabili monetarie esplicano il loro effetto sulla parte reale del modello, oltre che attraverso le attività finanziarie e relativi effetti di ricchezza, anche tramite il saggio di interesse che influisce, seppure debolmente, sull'investimento in macchinari. Un ulteriore legame è costituito dall'effetto dei tassi sugli interessi sul debito pubblico.

I prezzi dipendono dai costi per unità di prodotto (di lavoro e di materie importate), mentre i salari dipendono dall'inflazione e dall'andamento della produttività del lavoro. La presenza di quest'ultima variabile, nell'equazione dei prezzi (in quanto parte della definizione del costo del lavoro per unità di prodotto) e nell'equazione del salario, è responsabile dell'interrelazione tra prezzi e quantità presente nel modello, che è in grado di spiegare quindi anche movimenti dei prezzi in funzione diretta della domanda aggregata anche al di sotto del grado normale di utilizzo della capacità produttiva. Esiste quindi un trade-off, come sarà più ampiamente spiegato in seguito, tra inflazione e livello di attività economica.

Dell'interdipendenza prezzo-quantità è di solito data, nei libri di testo, una semplice rappresentazione grafica. Infatti, procedendo a sostituzioni successive, il modello sopra illustrato può essere scritto:

$$Q = Q(Q, P, r, G, DP(-1), PW, EX, PM, WD, QPOT)$$

$$P = P(Q)$$

$$DP = DP(-1) + G - T(P*Q)$$

Le prime due equazioni costituiscono appunto il modello AD-AS (nelle variabili Q,P), la terza il vincolo di bilancio del settore pubblico.

La relazione dell'equilibrio reale (AD) è inclinata negativamente. Un aumento dei prezzi P, riduce il reddito disponibile e il saldo esportazioni/importazioni. L'equilibrio richiederà quindi un'offerta più bassa.

La relazione di offerta, AS, è inclinata positivamente perchè un aumento di Q, farà aumentare la produttività e i salari e, in una relazione moltiplicativa, i prezzi. (Bisogna tuttavia supporre che l'effetto appena descritto non sia sopravanzato dall'influenza che la crescita della produttività ha sui costi e sui prezzi).

L'interesse di un modello empirico, seppur semplificato come MICROMOD, è anche di fornire elementi di informazione sulle caratteristiche e sull'inclinazione delle curve AD-AS sopra rappresentate.

4. Una breve descrizione del modello

E ora possibile passare alla descrizione del modello vero e proprio, rappresentato integralmente nell'Appendice, a cui faremo in questo paragrafo continui riferimenti.

Il passaggio da un modello teorico e statico, come quello utilizzato nel precedente paragrafo, e un modello econometrico dinamico, comporta l'introduzione di numerose complicazioni formali che ne rendono poco agevole e stimolante la lettura.

Le complicazioni nascono da diversi ordini di problemi. In un modello empirico è necessario scegliere una particolare specificazione delle relazioni funzionali: di solito si fa quindi riferimento a forme lineari, ma, altrettanto frequentemente, si utilizzano modelli non lineari, rappresentabili linearmente (come ad esempio nel caso di modelli esponenziali, normalmente tradotti in forme log-lineari).

In secondo luogo, quando si considerano dati concreti non si può prescindere dall'esistenza di ritardi temporali nelle reazioni degli operatori economici. Da ciò la necessità di esplicitare la dinamica delle equazioni. In MICROMOD la dinamica è rappresentata seguendo i modelli più semplici e tradizionali. Il modello più frequentemente utilizzato è il *partial adjustment*, sia nella forma tradizionale³, sia, e più frequentemente, con riferimento al modello logaritmico⁴; in un caso è stata applicata la

3 Si rammenta che il modello di *partial adjustment* è rappresentabile nel seguente modo. Posta una relazione di equilibrio del tipo $y^* = f(x)$, si immagina che ogni periodo i soggetti economici cerchino di adeguarsi all'equilibrio, seppure parzialmente, secondo una relazione del tipo:

$$y_t - y_{t-1} = \alpha(y^* - y_{t-1})$$

nel caso in cui $y^* = a + bx$, si deriva la specificazione:

$$y_t = \alpha f(x) + (1-\alpha)y_{t-1} = \alpha a + \alpha bx + (1-\alpha)y_{t-1}$$

Il parametro α rappresenta la velocità di aggiustamento e viene identificato nella stima dal coefficiente della dipendente ritardata, che compare nella specificazione empirica.

4 Il modello di aggiustamento descritto alla nota 3 può infatti essere formulato anche in termini esponenziali, nel modo che segue. In ogni periodo gli operatori economici cercano di adattarsi alla soluzione di equilibrio secondo la regola:

$$y_t / y_{t-1} = (y^* / y_{t-1})^\alpha$$

In questo caso l'aggiustamento avviene osservando i tassi di variazione della variabile interessata, anzichè gli scostamenti assoluti. Se la relazione di equilibrio può essere descritta con un modello

tecnica di Almon. L'utilizzo di dati annuali non consente, d'altro canto di fornire rappresentazioni molto sofisticate della dinamica.

Infine il riferimento a dati empirici rende necessario entrare in dettagli istituzionali e in aspetti particolari della contabilità nazionale che complicano in modo cospicuo la rappresentazione delle relazioni macroeconomiche, rendendo spesso necessaria l'introduzione di variabili esogene particolari (le dummy) utilizzate per esorcizzare l'influenza di valori empirici fuori norma (outliers) o tenere conto di mutamenti strutturali verificatisi nel periodo di stima.⁵

L'illustrazione del modello sarà articolata in tre parti, dedicate rispettivamente alla domanda, al settore pubblico e al blocco dell'offerta (prezzi e salari).

La domanda

L'equazione 1 rappresenta la condizione di equilibrio tra offerta e domanda aggregata. L'eq.2 definisce il prodotto interno lordo a prezzi correnti.⁶

Le componenti della domanda reale aggregata previste da MICROMOD sono i consumi finali interni (CO) e collettivi (CGO), gli investimenti in macchinari (IMO), in costruzioni (ICOSTR) e pubblici (IGO), le scorte (VSO), le esportazioni (XO) e le importazioni (MO). Scorte e investimenti in costruzione, nella versione attuale, sono esogeni.

I consumi privati (eq.3) dipendono, in una specificazione logaritmica, dal reddito disponibile reale (YDO) e dalla variabile WEALTH, che rappresenta il rapporto tra attività finanziarie delle famiglie (FAH), al netto dell'imposta da inflazione sulla quota del debito pubblico detenuta dalle famiglie ($.7*PCDOT*DP$), e il reddito monetario disponibile. La dinamica è descritta da un processo di aggiustamento parziale.

Con riferimento ai livelli del consumo, questa equazione implica una propensione marginale al consumo rispetto al reddito disponibile di breve periodo pari a .33 e una propensione di lungo periodo pari a .66 (valori medi sul periodo campionario)⁷

esponenziale del tipo: $y^* = ax^b$; la specificazione finale, prendendo i logaritmi naturali, sarà:
 $LN(y_t) = aLN(a) + bLN(x) + (1-c)LN(y_{t-1})$

- 5 Le dummy sono variabili introdotte come regressori in una stima che assumono valore 1 in certi periodi e 0 nei restanti. Se, ad esempio, in un certo anno è stato preso un provvedimento di politica fiscale particolare che ha eccezionalmente aumentato il gettito delle imposte, ben difficilmente tale incremento potrà essere colto da una specificazione del gettito delle imposte che includa solo le basi imponibili. In tal caso, posto che il provvedimento abbia davvero natura non sistematica, non è scorretto introdurre nella stima una nuova variabile che assuma valore 1 negli anni in cui è entrato in vigore il provvedimento e 0 negli anni restanti. Se, ancora, si hanno ragioni per ritenere che a partire da un certo periodo si sia manifestato un mutamento strutturale in un'equazione di comportamento, si può tentare di spezzare la costante o un altro regressore in due variabili diverse, che assumono valore 1 nel primo periodo e 0 successivamente e un'altra variabile che assuma valori pari a 0 e poi 1. Questo procedimento equivale alla stima di un'equazione con due diverse costanti (o coefficienti) relative ai due periodi considerati. La fantasia degli econometrici applicati è assai fervida in questo campo, in cui giustamente si lamenta talora la presenza di abusi e di deviazioni da prassi econometriche corrette.
- 6 In generale, la notazione seguita prevede che le variabili della domanda espresse a prezzi 70 terminino con la lettera "O" e quelle a prezzi correnti con la lettera "U".
- 7 In un'equazione dinamica del consumo la cui relazione di equilibrio sia $CO=c_0+c_1YDO$ e in cui compaia la dipendente ritardata al fine di rappresentare un processo di partial adjustment ($CO=a_0+a_1YDO+a_2CO(-1)$), la propensione al consumo di breve periodo è data dalla derivata parziale della dipendente rispetto alla variabile interessata (a_1), mentre la propensione di lungo periodo (c) può essere ricavata dal rapporto $a_1/(1-a_2)$. Nel caso in esame, in cui si è stata scelta una formulazione logaritmica le propensioni al consumo non sono costanti nel tempo, ma pari a a_1*CO_t/YDO_t e $(a_1/(1-a_2))*CO_t/YDO_t$.

L'eq.4 definisce le attività finanziarie reali delle famiglie, composte da debito pubblico, DP, (che, sulla base di presunzioni a priori, si suppone posseduto per il 70% dalle famiglie) e da altre attività (FAHAL).

L'eq.5 descrive la legge di variazione delle attività finanziarie delle famiglie: l'elasticità rispetto al prodotto nominale è molto vicina all'unità (1.01). In simulazione ciò significa che nel caso di aumento del disavanzo pubblico e quindi del debito pubblico DP, si suppone che le autorità monetarie siano sempre in grado di controllare la crescita delle attività finanziarie complessive seguendo la dinamica dell'equazione appena descritta.

L'eq.6 definisce le attività finanziarie delle famiglie diverse dal debito pubblico.

L'eq.7 definisce il reddito disponibile a prezzi correnti (YDU), somma dei redditi da lavoro dipendente (RLD) e altri redditi (PROF), al netto delle imposte dirette (TD), dei contributi sociali (CS) e delle altre entrate correnti e in conto capitale (EK), integrato dalle prestazioni sociali (PS) e dalla quota di interessi sul debito pubblico percepita dalle famiglie ($.7*INT$).

L'eq.8 definisce il reddito disponibile a prezzi costanti.

I consumi collettivi reali (eq. 9) sono funzione (in realtà si tratta di una semplice relazione tecnica) del rapporto tra consumi delle AP (CGAP) e relativo deflatore (PCG). La componente dei consumi collettivi costituita da acquisti di beni e servizi (ABS e AABS) è esogena; la componente delle retribuzioni (RPA) è definita dal prodotto tra numero dei dipendenti pubblici (OCCAP) e retribuzione media degli stessi (WNAP). Quest'ultima variabile è funzione della dinamica salariale privata (eq.33).

L'eq.10 definisce le componenti degli investimenti fissi lordi. Gli investimenti in macchinari (IMO) (eq.11) sono stimati in funzione dei profitti, del tasso di interesse a lungo termine (RLT), del grado di utilizzo della capacità produttiva (QR), adottando un meccanismo di partial adjustment in una specificazione logaritmica. Le elasticità di breve e di lungo periodo degli investimenti in macchinari al tasso di interesse a lungo termine sono rispettivamente pari a -0.18 e -0.61 .

L'eq.12 definisce gli investimenti pubblici a prezzi 70; gli investimenti a prezzi correnti (IG) sono esogeni.

Le esportazioni (XO) sono spiegate dall'eq.13 in funzione della domanda mondiale XWOET, del rapporto tra prezzi mondiali, PWT (moltiplicati per il cambio, EX) e prezzi all'export (PX). Si ha anche in questo caso l'applicazione di un partial adjustment. L'elasticità di lungo periodo delle esportazioni al commercio mondiale è di poco superiore all'unità: $.54629/(1-.49187)=1.07$.

Le importazioni (MO) dipendono, nell'eq. 14, dal livello dell'attività (QO) e dai prezzi relativi (PMI, prezzo delle materie prime importate) e dai prezzi interni, rappresentati da PQ, il deflatore del prodotto interno lordo. Nella specificazione si è ammessa una diversa elasticità delle importazioni alle variazioni dei due prezzi. L'elasticità rispetto a QO è pari a 1.33 nel breve e 2 nel lungo periodo.

L'eq. 15 definisce il grado di utilizzo della capacità produttiva; QPOT, il prodotto potenziale, è esogeno.

Le eq. 16-20 definiscono il reddito al costo dei fattori (QUCF), i redditi di lavoro dipendente, al netto degli oneri sociali (OS), gli oneri sociali e i profitti.

Il settore pubblico

Un blocco di equazioni piuttosto ampio (eq.21-38) descrive le relazioni del settore pubblico, avendo come riferimento la struttura delle entrate e delle uscite delle Amministrazioni Pubbliche descritta dalla tabella che segue.

Tab.1 - Il quadro delle AP di MICROMOD

Entrate		Uscite	
TD	imposte dirette	RPA	retribuzioni
TC	imposte indirette	ABS	acq.beni e serv.
CS	contributi sociali	AABS	vendite nette di b.e serv.
AE	altre entrate	CP	contributi alla produzione
		PS	prestazioni sociali
		INT	interessi passivi
		AUC	altre usc.correnti
EK	entr.in c.capitale	SG	risparmio pubblico
		IG	investimenti pubblici
		TRK	tr.in c.capitale
		IND	indebitamento netto
		PFIN	partite finanziarie
		FABSP	fabbisogno del sett.pubb.

L'unica equazione stimata riguarda l'aliquota media delle imposte dirette, TD, funzione di una media mobile del reddito al costo dei fattori. In generale, per le entrate i gettiti sono definiti come prodotto tra una proxy della base imponibile e le aliquote medie, che costituiscono variabili strumentali del modello. Oltre alle retribuzioni, a cui si già fatto cenno, meritano un breve commento le prestazioni sociali, pari al prodotto di una prestazione pro-capite reale, PSPCR, per la popolazione (N) e i prezzi al consumo (PC). Con tale procedimento la spesa per prestazioni sociali risulta indicizzata al 100% e può modificarsi al variare della popolazione (che in tale versione del modello è tuttavia esogena).

La spesa per interessi passivi è pari al prodotto del debito pubblico e un tasso, RMDP, che rappresenta il costo medio del debito pubblico sia fruttifero che infruttifero: si tratta di una relazione estremamente semplificata che presenta infatti un adattamento molto modesto ai dati storici.

Le ultime definizioni di questo settore riguardano i saldi di bilancio: risparmio pubblico, SG, indebitamento netto, IND, fabbisogno del settore pubblico, FABSP. Merita infine attenzione la relazione che lega il fabbisogno alla dinamica del debito pubblico: la variabile di comodo E&O, esogena, consente di saldare esattamente l'andamento storico di DP e FABSP.

Prezzi e salari

Le equazioni cruciali del settore prezzi sono tre e riguardano i deflatori del valore aggiunto al costo dei fattori PV, i prezzi al consumo PC e il deflatore del Pil,P Q. L'eq.42 descrive la dinamica di PV, il deflatore del valore aggiunto, in funzione della dinamica dei salari e della produttività normalizzata. L'eq.41 spiega i prezzi al consumo, al netto delle imposte indirette, PCNET, in funzione del deflatore del valore aggiunto PV e del prezzo delle materie prime importate, PMI. Il deflatore del prodotto interno lordo PQ (eq.43) segue il deflatore PV e la dinamica delle imposte indirette nette. Si noti che la specificazione adottata presuppone una completa traslazione in avanti delle imposte indirette.

Oltre a semplici definizioni del livello dei prezzi al consumo e del tasso di inflazione (PCDOT), ricavati partendo da PCNET, si hanno equazioni per i prezzi degli investimenti pubblici e per i consumi pubblici, in funzione del deflatore del Pil e, nel secondo caso, anche della spesa per retribuzioni pubbliche. Nell'eq.47 si è imposto che la somma dei coefficienti dei logaritmi di FQ e WNAP sia pari ad uno.

Per quanto riguarda i prezzi rilevanti per le componenti estere della domanda, i prezzi delle importazioni di beni e servizi (PM) e di materie prime (PMI), sono esogeni in valuta estera (nel modello si utilizza il solo tasso di cambio lira/dollaro, EX). La dinamica dei prezzi delle esportazioni segue, secondo un approccio piuttosto eclettico, sia l'andamento dei prezzi interni, rappresentati da PV, sia l'andamento dei prezzi mondiali (PWT*EX). Un aumento di questi ultimi, a parità di costi interni, può infatti allentare le tensioni concorrenziali e indurre le imprese ad aumentare il mark-up sui prodotti di esportazione. E però assai dubbio che una specificazione così semplice come quella usata sia sufficiente a spiegare questo aspetto delicato della determinazione dei prezzi. Si osservi ancora che i prezzi all'export sono posti in relazione al deflatore PV che non risente direttamente dell'andamento del prezzo delle materie prime importate: Implicitamente si suppone che modificazioni dei prezzi delle materie prime influenzino in eguale misura l'economia italiana e quelle dei concorrenti.

La dinamica dei salari (o meglio delle retribuzioni medie procapite) del settore privato (WNPR) è spiegata dall'andamento dei prezzi e della produttività (eq.51). Sono state incluse anche alcune dummy: la DCONTR individua gli anni in cui si sono concluse le principali vertenze contrattuali, le altre individuano periodi in cui la forza contrattuale del sindacato è stata modesta (65-68 e dal 1983 in poi). La specificazione scelta riguarda i tassi di variazione delle variabili interessate. Come è noto, se i salari monetari crescono allo stesso ritmo della somma dei prezzi e della produttività, la quota di distribuzione del reddito a favore dei lavoratori dipendenti non subisce variazioni. Poiché nella stima il coefficiente del tasso di inflazione e del tasso di crescita di PROD è pari a .71, l'equazione implica un continuo peggioramento della distribuzione per i lavoratori. La dummy contrattuale e quelle relative alla forza sindacale hanno però la funzione di rettificare la situazione in una misura che il modello non ritiene di potere determinare endogenamente. Da tale descrizione si può dunque desumere che l'andamento della distribuzione di lungo periodo del reddito tra salari e profitti resta sostanzialmente indeterminata. Questa caratteristica dell'equazione dei salari spiega perché, nelle simulazioni che saranno illustrate più avanti, una svalutazione non si trasferisce integralmente sui prezzi interni e determina una diminuzione del salario reale.

L'eq.49 definisce il costo del lavoro e l'eq. 50 la componente di tale costo attribuibile agli oneri sociali.

L'eq.52 descrive l'andamento dell'occupazione dipendente in funzione della dinamica dell'attività economica: si tratta di una relazione assai fragile, a causa dell'elevata aggregazione delle variabili usate e dall'assenza di una più articolata definizione della domanda di lavoro (che faccia ad es. riferimento alle ore lavorate).

L'eq.54 definisce la produttività media del lavoro dipendente. Non si può non notare l'arbitrarietà di avere escluso il lavoro autonomo, giustificata solo dall'esigenza di non moltiplicare le equazioni del modello, tenendo anche conto della difficoltà di fornire adeguate spiegazioni della dinamica del lavoro autonomo.

Il saldo della bilancia dei pagamenti, BDP, definito utilizzando gli aggregati inclusi nella domanda globale, riflette la definizione del Fondo monetario (eq.55).

5. La simulazione di MICROMOD nel periodo di stima

Il primo passo per verificare le caratteristiche di un modello di cui si sia completata la stima consiste nella simulazione nel periodo di stima. Ciò consente di controllare la capacità del modello di riprodurre la "storia" dalla quale sono stati

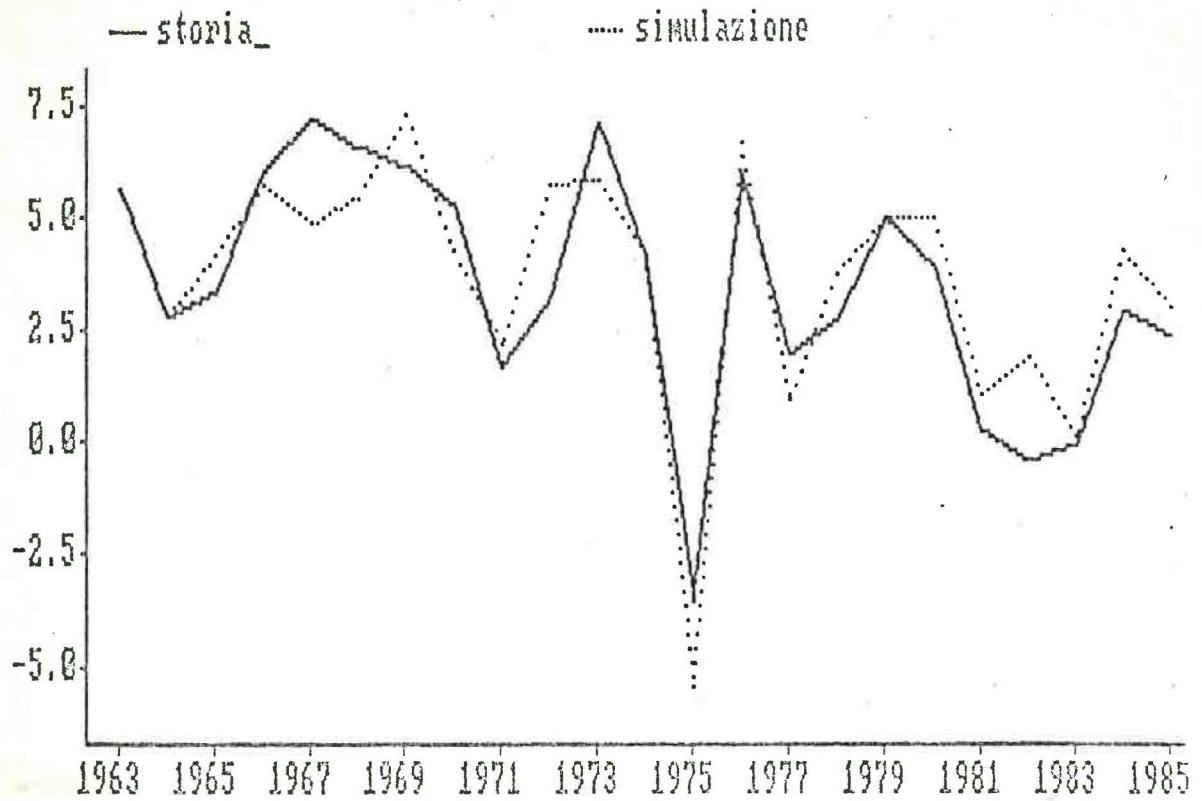
determinati i parametri delle singole equazioni.⁸ A tale scopo è stata effettuata una simulazione dinamica del modello nel periodo 65-85. La convergenza è stata ottenuta in media in 30 iterazioni per periodo, avendo assunto un criterio di convergenza alquanto generoso, dell' 1% per tutte le variabili endogene. Si tratta di una performance non particolarmente brillante, ma che trova ampia spiegazione nei criteri semplificati seguiti nella specificazione e stima del modello. E invece molto confortante osservare che pur su un periodo di simulazione molto ampio, di un ventennio, la soluzione non solo tecnicamente converge, ma produce valori economicamente plausibili, che non si discostano sistematicamente da quelli storici. Le fig. 1-4 riproducono un confronto tra simulazione e storia per alcune variabili cruciali: il tasso di crescita del Pil reale, il tasso di inflazione, i salari privati, il saldo della bilancia dei pagamenti. La tab.2 presenta invece il confronto con riferimento ad un insieme più ampio delle variabili endogene, riportando anche un insieme più articolato di statistiche. I risultati non sono esaltanti, ma non si deve dimenticare che le caratteristiche dell'economia italiana negli anni 60 e nel periodo 70-85 sono assai diverse. Limitando la simulazione al periodo più recente i risultati sarebbero stati assai più soddisfacenti.¹⁰

8 La simulazione di un modello consiste nel calcolo dei valori delle variabili endogene, dati i valori delle esogene e delle variabili endogene ritardate. Se la simulazione è effettuata per un solo periodo essa consiste semplicemente nella soluzione di un sistema di equazioni simultanee, attraverso procedimenti di tipo iterativo (nel nostro caso l'algoritmo utilizzato è quello di Gauss-Seidel). L'applicazione di questi algoritmi richiede naturalmente che vengano precisate le condizioni in cui il processo iterativo dovrà arrestarsi. La convergenza del modello (ovvero la soluzione) si avrà quando per tutte le variabili endogene la differenza dei valori trovati in due iterazioni successive è inferiore ad un certo limite (nel nostro caso l'1%). Solitamente si pone anche un numero massimo di iterazioni per la ricerca della soluzione, superato il quale si conviene che il modello non converga. Se la simulazione è effettuata per un numero di periodi maggiore di uno (ed è il caso normale) è utile distinguere tra simulazione *statica* e simulazione *dinamica*. La simulazione *statica* consiste nel calcolare la soluzione delle variabili endogene periodo per periodo, assumendo come valori delle variabili endogene ritardate quelli "storici". In pratica i profili delle variabili endogene che si ottengono in tal modo sono gli stessi che si otterrebbero in una successione di simulazioni indipendenti effettuate periodo dopo periodo. Lo scostamento tra i valori delle variabili endogene ottenuti in tali prove e quelli storici non coincide tuttavia, di norma, con gli errori riscontrati nella stima delle singole equazioni, in quanto la soluzione è ora ricercata utilizzando simultaneamente tutte le equazioni del modello. (Tali scostamenti coinciderebbero con gli errori delle stime, se il modello fosse stato stimato integralmente utilizzando metodi di stima simultanea: non è però questo il nostro caso). La simulazione *dinamica* consiste invece nel calcolare la soluzione delle variabili endogene assumendo come valori delle variabili endogene ritardate quelli calcolati dalla simulazione stessa nei periodi precedenti. E chiaro che in tal caso il rischio di errore aumenta rispetto alla simulazione statica perchè agli errori dovuti alla simultaneità si aggiungono anche quelli commessi nei periodi precedenti.

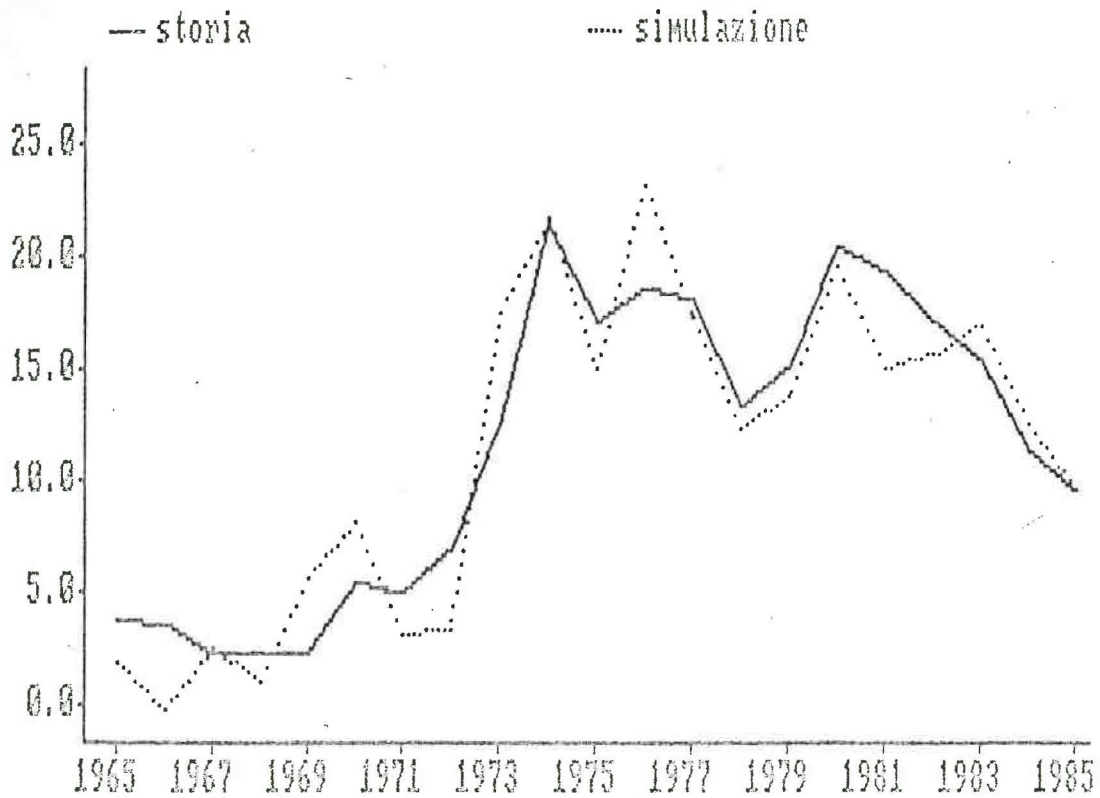
9 Può essere comodo ricordare che il coefficiente di Inequality di Theil è dato dal rapporto tra l'errore quadratico medio e la somma dello scarto quadratico medio della variabile prevista e nella storia. U_1, U_2, U_3 sono invece scomposizioni, elaborate sempre da Theil, del Mean Square Error: $MSE = U_1 + U_2 + U_3$. $U_1 = (P-A)^2$; $U_2 = (S_p - S_a)^2$; $U_3 = 2(1-r)S_p S_a$. P e A indicano il valore medio della variabile nella soluzione di controllo e nella storia; S_p e S_a sono le rispettive standard deviations, r il coefficiente di correlazione tra P e A . $U_1 = 0$ iff $P = A$, $U_2 = 0$ iff $S_p = S_a$, $U_3 = 0$ iff $r = 1$ o se $cov(A, P) = r S_a S_p = \max$.

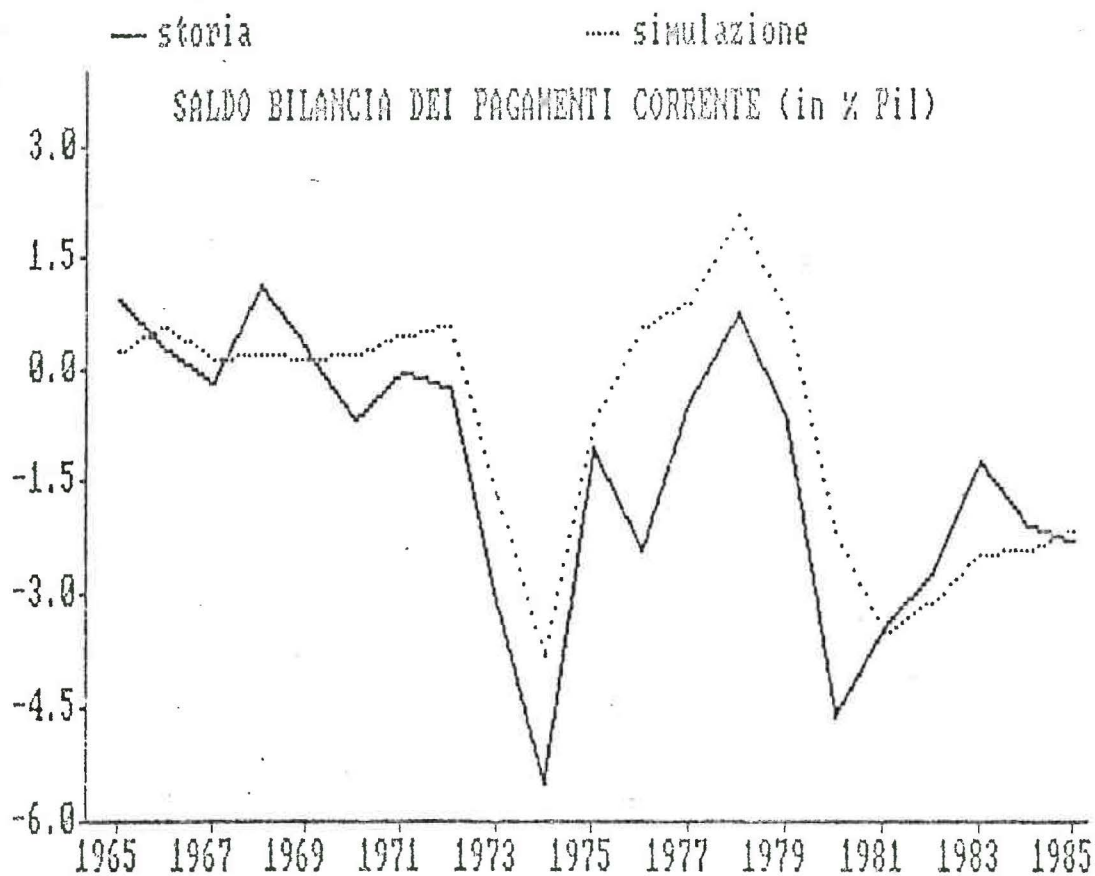
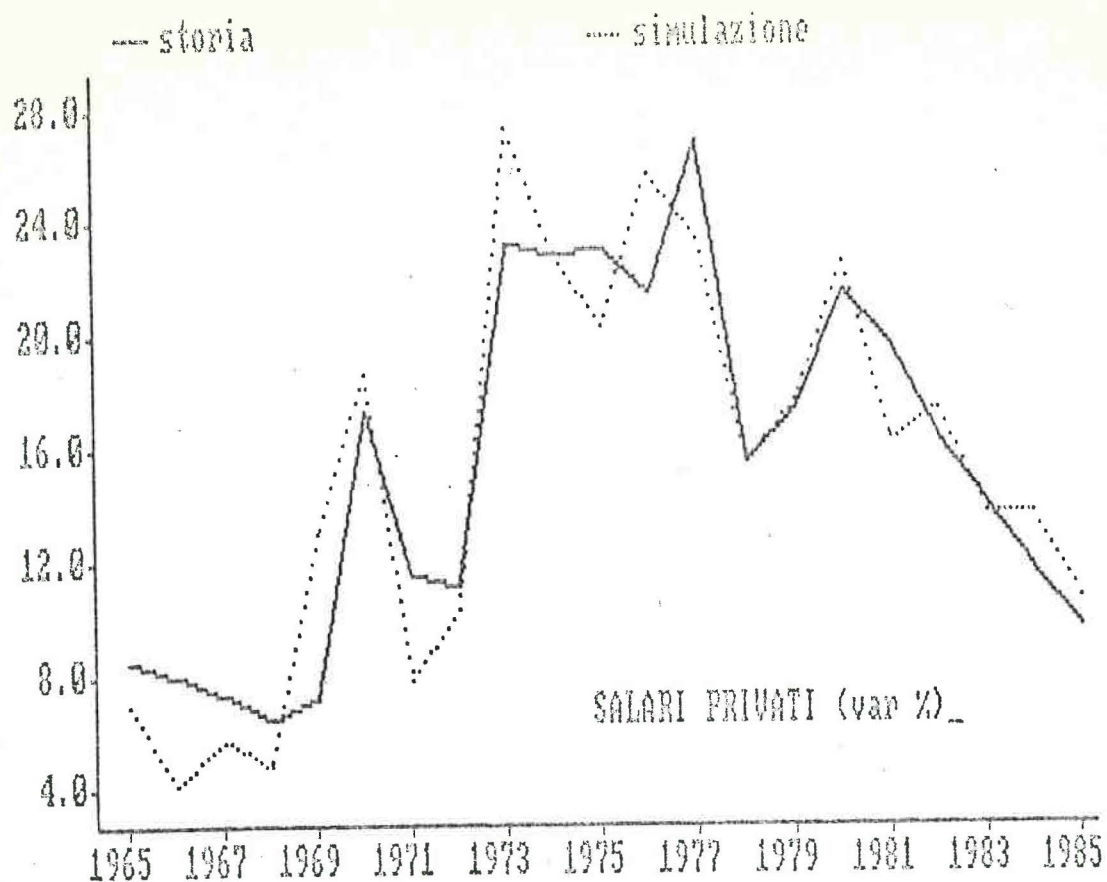
10 Si osservi infatti che le caratteristiche delle simulazioni dipendono in modo significativo dal periodo iniziale: una cattiva partenza, dovuta a valori non normali delle esogene, può influenzare significativamente l'andamento di tutta la simulazione.

TASSO DI CRESCITA DEL PIL REALE



TASSO DI INFLAZIONE





Tab. 2 - Tests di controllo della simulazione di MICROMOD

	QO	QU	PC	WNPR
RMS Error	1434	15501	.17	.28
RMS% Error	1.91	5.13	3.81	3.90
Av.Abs. Error	1237	10895	.10	.19
Av.Abs.% Error	1.69	4.74	3.13	3.47
Theil In. Coeff.	.01	.027	.025	.020
Bias U1	93	.494	.350	.472
Variance U2	128	.328	.519	.439
Covariance U3	780	.178	.131	.089
	XO	MO	IND	BDP
RMS Error	635	653	6663	2564
RMS% Error	3.46	4.55	16.7	119.1
Av.Abs. Error	474	533	3766	1570
Av.Abs.% Error	2.88	3.94	13.57	91.22
Theil In. Coeff.	.02	.023	.086	.180
Bias U1	.141	.232	.207	.140
Variance U2	.271	.001	.253	.008
Covariance U3	.588	.766	.539	.852

6. Il calcolo dei moltiplicatori

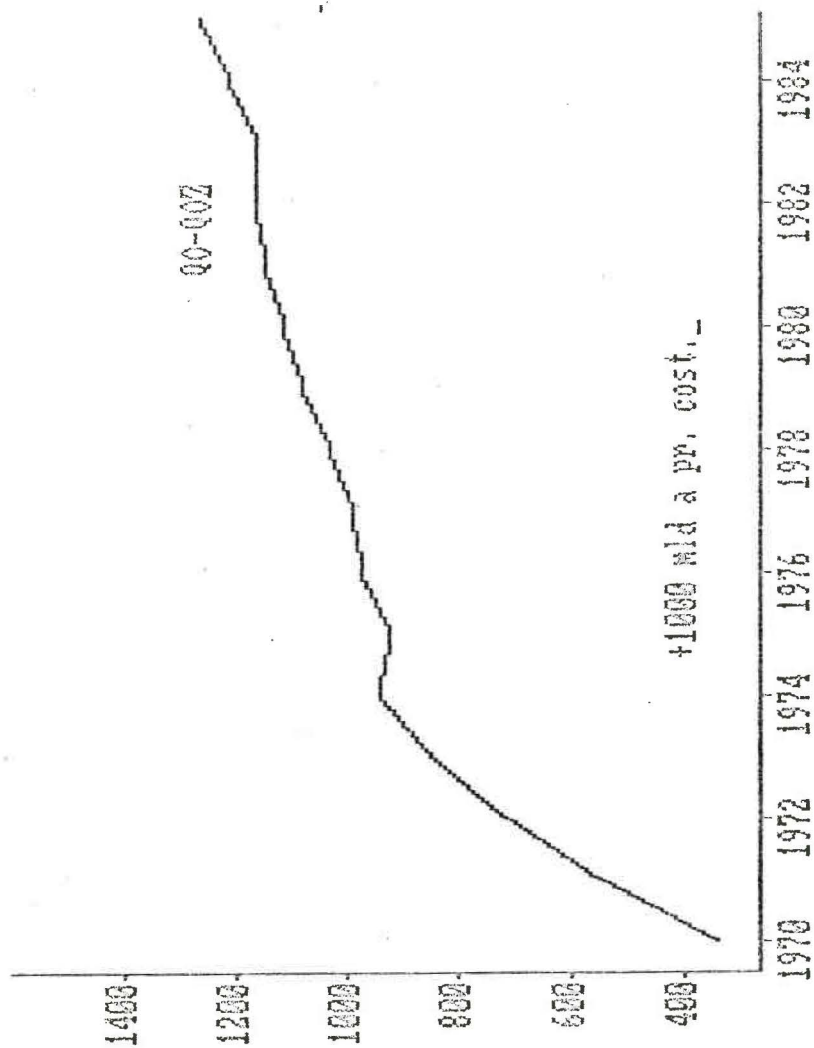
Il secondo insieme di prove che è necessario effettuare per sottoporre a test le caratteristiche del modello stimato è costituito dallo svolgimento di simulazioni per calcolare i c.d. moltiplicatori. Per realizzare questo obiettivo è necessario partire dalla simulazione del modello (che sarà d'ora in poi indicata come "soluzione di controllo"), modificando, volta a volta, alcune variabili esogene o taluni parametri, effettuare ulteriori simulazioni e quindi confrontare i risultati con la soluzione di controllo. Si tratta in sostanza di esercizi di dinamica comparata in cui si confrontano diversi sentieri temporali delle variabili endogene del modello in dipendenza di diversi valori delle esogene.

Per MICROMOD sono stati effettuati quattro esercizi di simulazione di moltiplicatori sul periodo 1970-85, riguardanti:

1. un aumento della spesa per prestazioni sociali di 1000 miliardi a prezzi costanti del 1970 mantenuta per tutto il periodo 70-85;
2. un aumento dell'aliquota delle imposte indirette di 2.96 punti, tale da generare nell'anno iniziale (1970) un incremento di gettito di 1000 miliardi.
3. un aumento dell'aliquota dei contributi sociali a carico dei datori di lavoro di 4.5 punti tali da realizzare un incremento di gettito nell'anno iniziale di 1000 miliardi
4. una svalutazione, mantenuta su tutto il periodo, del 10% del tasso di cambio lira/dollaro.

La lettura dei risultati di queste simulazioni è importantissima per comprendere le caratteristiche del modello. Normalmente, e ciò vale anche in questo caso minore, nessuna delle equazioni originariamente stimata regge alla prova dei moltiplicatori. Questi tests infatti mettono solitamente in luce aspetti trascurati al momento della stima (in cui l'attenzione è concentrata sulla singola equazione, alla ricerca del migliore adattamento sul periodo campionario), in una fase invece in cui l'enfasi è concentrata

MOLTIPLICATORE DELLE PRESTAZIONI SOCIALI



Tab. 3 -

 MULTIPLICATORI FISCALI
 (+ 1000 mld di Prestaz. sociali a pr.70)

	1970	1975	1980	1985
QU v.ass.	554.8	2877.6	7405.5	14664.6
QO	337.2	973.7	1133.7	1178.1
QU v.%	0.9	2.3	2.2	2.1
QO	0.5	1.4	1.3	1.3
CO	1.0	2.5	2.4	2.2
IFLO	0.3	2.6	3.4	4.1
XO	-0.1	-0.5	-0.5	-0.5
MO	0.8	3.2	2.8	2.7
PC	0.3	0.7	0.7	0.6
WNPR	0.5	1.3	1.3	1.2
OCCD v.ass.	9.0	24.1	24.5	24.4
BDP v.ass.	-77.5	-929.8	-2747.5	-5274.7
TD v.ass.	18.9	246.7	1393.7	4508.8
TC	87.5	349.7	1020.5	2105.3
CS	38.4	249.2	645.3	1355.9
PS	1019.5	1926.1	4260.0	8463.0
INT	37.2	415.5	1941.8	4775.8
IND	928.4	1705.6	3732.1	6572.1
IND/QU	1.4	1.1	0.9	0.6
DP/QU	1.1	3.9	4.6	5.1

Tab. 4 -

 MULTIPLICATORI FISCALI
 (+ 2.96 punti dell'aliquota imposte indirette)

	1970	1975	1980	1985
QU v.ass.	1040.0	602.4	266.1	-493.4
QO	-741.5	-2080.4	-2657.5	-2846.5
QU v.%	1.7	0.5	0.1	-0.1
QO	-1.2	-2.9	-3.1	-3.2
CO	-1.4	-3.8	-4.0	-3.8
IFLO	-1.1	-5.5	-7.3	-9.1
XO	-0.5	-1.4	-1.3	-1.1
MO	-0.8	-5.3	-5.2	-5.1
PC	3.7	4.3	4.1	4.0
WNPR	1.9	1.1	0.9	0.8
OCCD v.ass.	-19.9	-52.5	-58.6	-60.3
BDP v.ass.	109.8	1367.0	4535.5	9223.7
TD v.ass.	-2.0	-133.6	-1037.8	-3770.8
TC	979.8	1874.9	4530.0	9149.8
CS	108.6	108.7	190.5	267.2
PS	286.5	841.3	2213.7	5353.7
INT	-31.9	-319.4	-1405.6	-2827.1
IND	-798.3	-1211.8	-2671.8	-2792.7
IND/QU	-1.3	-1.0	-0.8	-0.4
DP/QU	-2.0	-4.6	-4.5	-4.2

Tab. 5 -

MULTIPLICATORI FISCALI
(+ 4.5 punti dell'aliquota contributi datori)

	1970	1975	1980	1985
QU v.ass.	1505.4	3725.8	7513.3	9345.6
QO	-470.5	-1434.1	-2191.7	-2611.2
QU v.%	2.4	3.0	2.2	1.4
QO	-0.7	-2.0	-2.6	-2.9
CO	-0.5	-1.5	-2.3	-2.7
IFLO	-0.8	-3.6	-5.5	-7.5
XO	-1.0	-3.3	-3.3	-2.8
MO	-0.2	-2.9	-3.8	-4.3
PC	2.5	4.1	4.0	3.5
WNPR	1.3	1.5	1.1	0.6
OCCD v.ass.	-12.6	-36.1	-48.3	-55.3
BDP v.ass.	69.0	576.4	2750.2	7048.5
TD v.ass.	24.8	198.2	572.9	355.7
TC	144.0	270.8	537.7	524.9
CS	812.6	1935.2	4844.5	8696.7
PS	197.3	795.1	2126.5	4663.0
INT	-30.8	-416.8	-2399.8	-6809.7
IND	-769.5	-1740.6	-5652.1	-10951.3
IND/QU	-1.3	-1.7	-1.8	-1.8
DP/QU	-2.2	-7.4	-8.9	-11.6

Tab. 6 -

MULTIPLICATORI
(svalutazione del 10% del cambio Lira/dollaro)

	1970	1975	1980	1984
QU v.ass.	1320.6	4448.0	12564.4	21631.9
QO	145.2	293.5	468.1	484.5
QU v.%	2.1	3.5	3.7	3.5
QO	0.2	0.4	0.5	0.6
CO	-0.5	-0.7	-0.8	-1.1
IFLO	-0.1	0.7	1.3	1.6
XO	2.2	3.2	3.3	3.4
MO	-1.9	-1.2	-0.9	-0.9
PC	3.4	4.4	4.5	4.3
WNPR	2.6	3.4	3.5	3.3
OCCD v.ass.	3.9	7.3	10.1	10.3
BDP v.ass.	64.6	521.4	11.1	1626.6
TD v.ass.	42.2	384.0	2348.1	6264.8
TC	198.0	410.8	1262.9	2197.6
CS	167.2	552.3	1570.0	2915.2
PS	263.3	870.4	2424.7	5127.2
INT	-3.4	-19.9	-412.0	-2086.3
IND	-85.8	-17.8	-1745.4	-5501.7
IND/QU	-0.2	-0.4	-0.8	-1.3
DP/QU	-1.0	-2.5	-3.7	-6.2

sulle interrelazioni tra le variabili del modello, sulle implicazioni di breve e di lungo periodo e sul suo comportamento in fase di previsione.

Tutti gli esercizi di simulazione effettuati nel precedente paragrafo hanno preso come punto di riferimento una soluzione del modello "forzata", in cui sono stati imposti dei constant adjustments su tutte le variabili tali da riprodurre esattamente i valori che le variabili economiche hanno nel periodo storico. Questa procedura, resa semplicissima dal software utilizzato, ha il vantaggio di non creare discrepanze tra valori simulati nella controllo e valori storici e consente quindi di ragionare direttamente su grandezze storiche.

Può essere utile ricordare che la nozione di moltiplicatore, assai semplice quando si abbia come riferimento un modello statico, diviene assai più complessa in un contesto dinamico, quale è normalmente quello proprio di un modello econometrico¹¹.

In un modello statico il moltiplicatore è semplicemente il calcolo della derivata di un variabile endogena rispetto ad una variabile esogena: un rapporto quindi tra due differenziali.

In un modello econometrico dinamico il confronto è fatto tra vettori che rappresentano la soluzione nel tempo del modello, e ciò comporta problemi di lettura dei moltiplicatori.

Una prima distinzione va fatta tra effetti moltiplicativi di una variazione una tantum di una variabile esogena e o di una variazione mantenuta nel tempo. Nei tradizionali modelli keynesiani da libro di testo, che considerano solo l'aspetto reale dell'economia a prezzi fissi, la relazione tra i due moltiplicatori è individuabile con precisione: il moltiplicatore di una manovra mantenuta è, all'infinito, pari alla somma degli effetti moltiplicativi di una variazione una tantum. Nei modelli econometrici minimamente articolati, in cui si abbia una determinazione endogena dei prezzi, l'interpretazione dei moltiplicatori mantenuti non è così semplice, a causa delle difficoltà riguardanti il modo corretto di misurare sia il numeratore (effetti sulla variabile endogena), sia il denominatore (shock impresso alla variabile esogena).

Con riguardo al primo aspetto, anche immaginando che lo shock alla variabile esogena sia costante, l'effetto sulla variabile endogena muta ovviamente nel tempo. Il moltiplicatore non è uno scalare, ma un vettore. Nella pratica, si conviene allora di misurare l'effetto dopo un certo periodo di tempo (1, 5, 10 anni), distinguendo così tra moltiplicatori di breve e di lungo periodo.

In realtà l'espressione "shock costante" usata non è poi scevra di difficoltà interpretative. Si può infatti immaginare uno shock costante in termini nominali o in termini reali. Nel primo caso - se, come è probabile, la manovra esercita un qualche effetto sul livello dei prezzi - l'impulso reale che si imprime alla domanda aggregata varia da periodo a periodo e quindi non è facile ricondurre il moltiplicatore una tantum a quello mantenuto. Il valore del moltiplicatore poi varia a seconda del momento del tempo in cui si effettua la simulazione (presenza di più o meno elevati tassi di inflazione). L'utilizzo di shock alla variabili esogene a prezzi costanti implica ancora la scelta del deflatore da utilizzare per tradurre in termini nominali la variazione stessa.

Ulteriori problemi nascono dal fatto che spesso le grandezze delle cui variazioni si vogliono calcolare gli effetti su reddito, consumi, ecc., sono, a causa della presenza di effetti di flessibilità automatica del bilancio, influenzate dalle altre variabili del sistema economico; in altre parole, si tratta di variabili endogene (come ad es. nel caso del gettito di forme di imposizione proporzionale). In questi casi quando si voglia calcolare l'effetto del moltiplicatore bisogna distinguere tra variazione dell'aliquota (vale a dire della vera e propria variabile strumentale) e variazione della componente fissa del gettito (aggiustamento della costante). Anche a parità di gettito ex ante, gli effetti nei due casi sono diversi, dato che nel primo vengono inclusi effetti di flessibilità automatica sulla variazione stessa che nel secondo non vengono considerati.

Le considerazioni sopra svolte mettono dunque in rilievo che sul piano empirico esiste una gamma amplissima di possibili moltiplicatori, con effetti assai diversi, pur

11 Per un'illustrazione dei concetti di moltiplicatore si veda BOSI-CAVAZZUTI, 1974, cap.1.

nell'apparente uniformità di denominazione. Nell'effettuare confronti tra moltiplicatori di modelli diversi, sono quindi necessarie prudenza e certezza di confrontare misure egualmente definite.

Inoltre, la grande varietà dei moltiplicatori rende indispensabile, nella presentazione dei nostri risultati, una selezione. Dei quattro esercizi di simulazione annunciati all'inizio di questo paragrafo, i primi tre appartengono alla classe dei veri e propri moltiplicatori fiscali. Sulla base di quanto esposto si può arguire che il primo è un moltiplicatore reale mantenuto con aggiustamento della costante, mentre il secondo e il terzo sono moltiplicatori reali mantenuti con variazione dell'aliquota.

Aumento delle prestazioni sociali

L'aumento delle prestazioni sociali agisce indirettamente sulla domanda aggregata, attraverso il reddito disponibile e quindi il consumo. Il moltiplicatore reale ha un valore piuttosto basso, che raggiunge l'unità solo dopo 10 anni dalla manovra. Poiché questa modificazione della spesa non esercita sensibili effetti sui prezzi, la modesta misura del moltiplicatore è attribuibile principalmente all'operare di effetti di stabilizzazione automatica determinati dalle variabili fiscali.

Aumento dell'aliquota delle imposte indirette

Si tratta di una manovra che, a conferma delle conclusioni dedotte anche a livello teorico, presenta rilevanti effetti deflativi. Il moltiplicatore del primo anno è pari a -0.7 , ma raggiunge il valore di -2 dopo 5 anni e continua, seppure con una affievolita accelerazione a crescere sino alla fine del periodo di simulazione.

La manovra ha anche sensibili effetti inflazionistici: rispetto alla soluzione di controllo il livello dei prezzi aumenta di 3-4 punti percentuali.

Aumento delle aliquote dei contributi sociali

L'interesse di questa simulazione è fondamentalmente costituito dal confronto con il precedente aumento delle imposte indirette. La manovra ha un'efficacia deflazionistica meno forte delle imposte sui consumi. Anche se l'aumento dei contributi sociali a carico dei datori ha un effetto depressivo più consistente sulle esportazioni, il più blando impulso che questa misura ha sui prezzi interni determina una minore compressione della domanda di consumo.

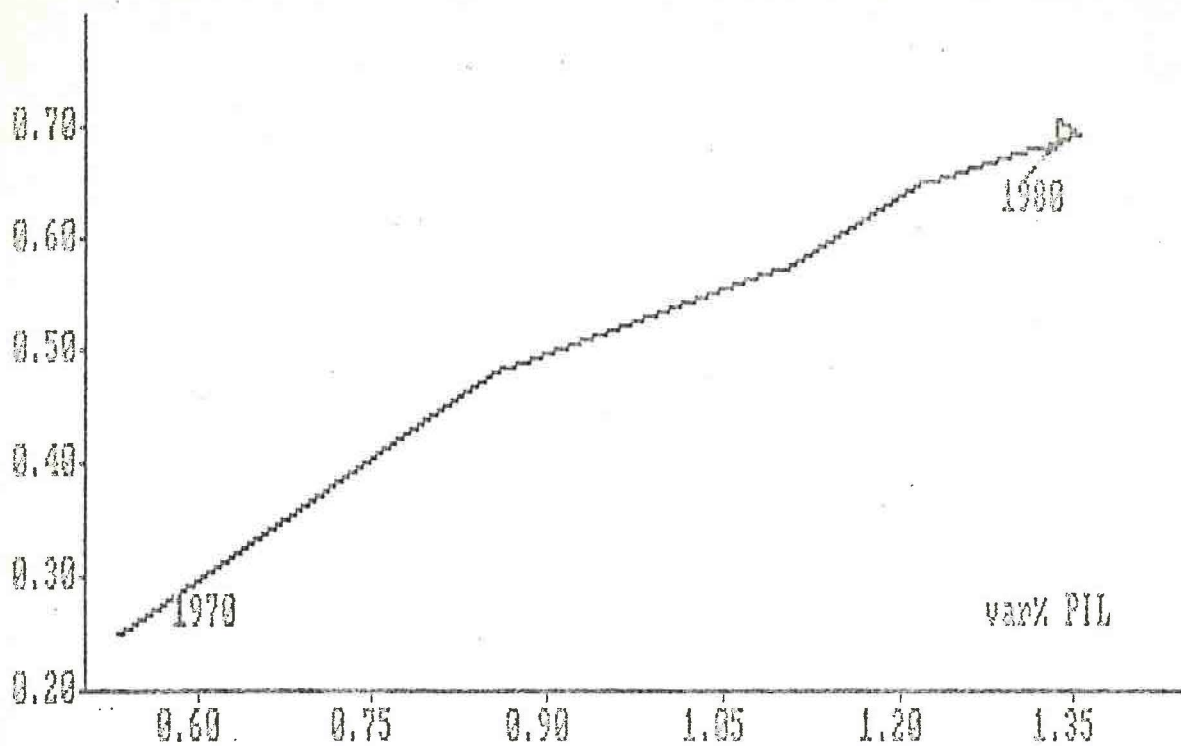
Svalutazione della lira del 10%

La svalutazione della lira rispetto al dollaro del 10% determina un effetto espansivo sull'attività economica, anche se di dimensioni molto modeste. La crescita del Pil reale è di appena lo 0.2% nel primo anno e non supera, dopo 15 anni lo 0.6% . L'effetto positivo sullo scambio reale con l'estero è infatti considerevolmente bilanciato dalla caduta dei consumi indotta dal minore potere di acquisto del reddito disponibile, per gli effetti di trasmissione dell'inflazione. I prezzi infatti aumentano del 3.4% nel primo anno e del 4.4% dopo un quinquennio. E tuttavia da osservare che, per le ragioni già menzionate sulla specificazione dell'equazione dei salari nominali, la svalutazione non si trasmette integralmente sui prezzi interni: dopo 15 anni l'elasticità dei prezzi al consumo rispetto al cambio è pari a 0.43 .

Il trade off tra inflazione e produzione

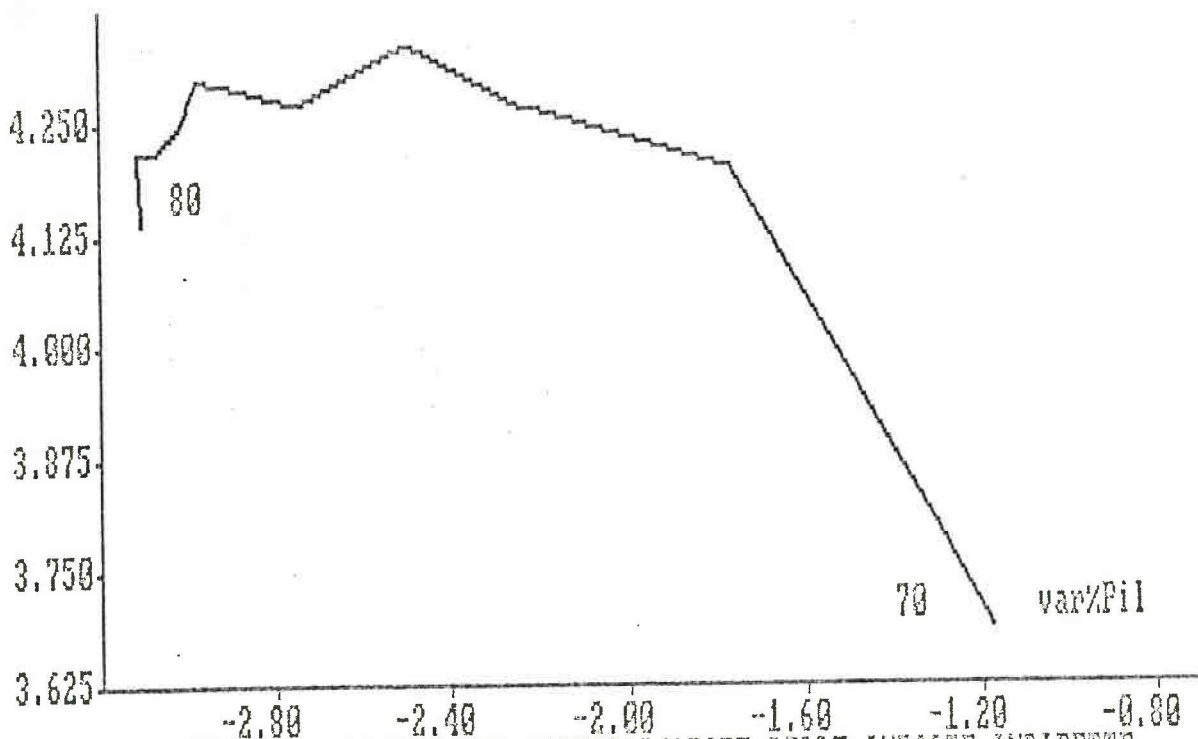
La gamma di simulazioni di cui sarebbe utile presentare i risultati al fine di fornire un'adeguata presentazione delle caratteristiche di un modello econometrico è

— INFL



INFLAZIONE E CRESCITA NEL MOLTIPLICATORE DELLE PRESTAZIONI SOCIALI

— INFL



INFLAZIONE E CRESCITA NEL MOLTIPLICATORE DELLE IMPOSTE INDIRETTE

amplissima. Ci si limiterà, in questo paragrafo conclusivo, all'osservazione di due figure.

La prima è lo scatter diagram di produzione e inflazione in seguito alla variazione di 1000 mld reali di prestazioni sociali, una manovra cioè di espansione della domanda che non tocca direttamente il processo di formazione dei prezzi. Come si può osservare il diagramma conferma le caratteristiche keynesiane del modello. La produzione reagisce per prima e solo dopo qualche anno si manifesta una moderata reazione dei prezzi.

La seconda mostra lo stesso trade off tra inflazione e produzione, in seguito ad uno shock impresso alle imposte indirette. L'andamento della curva è naturalmente negativo. L'elasticità produzione/inflazione varia da -0.3 a -0.75 nell'arco di dieci anni.

7. - Possibili estensioni e uso didattico di MICROMOD

La versione di MICROMOD presentata è molto semplice e alcune ovvie estensioni sono possibili, in relazione a diversi obiettivi. Volendo ad esempio utilizzare MICROMOD per esercizi in cui vengono confrontati diversi regimi di politiche economiche sarebbe quantomeno necessario endogenizzare due variabili cruciali: il tasso di interesse e il tasso di cambio.

Per quanto riguarda la prima variabile, si tratterebbe di individuare una ragionevole funzione di reazione delle autorità monetarie e quindi collegare le variazioni del tasso di interesse al costo medio del debito pubblico, al fine di attivare il più importante canale di trasmissione della politica monetaria ammesso in MICROMOD. In questo lavoro l'ausilio di tecniche di regressione sui dati storici rischia di essere di scarsa utilità: su un periodo campionario che va dal 1960 al 1985 gli obiettivi delle autorità monetaria hanno subito notevoli mutazioni ed è improbabile poterli individuare correttamente. Possono invece essere individuate regole astratte (ad esempio una data reazione ai tassi esteri, al saldo della bilancia dei pagamenti, al disavanzo pubblico, ecc.).

Analoghe osservazioni vanno fatte a proposito del tasso di cambio. Il numero assai limitato di anni del campione in cui si è avuto un regime di cambi flessibili, impedisce di indurre dalla storia alcuna regola stabile di comportamento. Anche in questo caso al cambio possono essere imposti andamenti plausibili suggeriti dalla teoria economica. Anche se l'evidenza è molto scarsa, molto spesso nei modelli si utilizza, come vincolo di lungo periodo, una qualche forma di PPP, ammettendo nel breve periodo variazioni indotte dall'andamento del saldo della bilancia dei pagamenti.

L'introduzione della dinamica del tasso di interesse e del tasso di cambio costituisce un terreno molto fertile per illustrare agli studenti il significato e la portata conoscitiva di un modello economico (cosa significa rinunciare a modellare una variabile rispetto ad una certa "visione" dell'economia, ma anche che cosa implica sulle proprietà di lungo periodo del modello utilizzato, ecc.).

Secondo l'esperienza acquisita, la tecnica più appropriata per utilizzare MICROMOD come strumento didattico è di partire dall'illustrazione del modello di equilibrio presentato nel primo paragrafo e di analizzarne le principali proprietà di statica comparata.

In un secondo stadio si può procedere alla stima di alcune delle equazioni più importanti. Sarà facile mettere in luce i problemi di stima connessi alle equazioni da libro di testo, le difficoltà di misurazione delle variabili utilizzate nei modelli teorici. In questa fase normalmente emerge con chiarezza l'importanza della dinamica.

Il terzo passo è l'illustrazione del modello completo (è chiaro infatti che la stima in classe dell'intero modello non è possibile in tempi ragionevoli) e la spiegazione delle tecniche di simulazione.

L'ultima parte è dedicata al calcolo dei moltiplicatori e all'esplorazione dei risultati ottenuti, al confronto di soluzioni alternative introducendo specificazioni alternative delle principali funzioni macroeconomiche (consumo, salari, prezzi, ecc.).

Individuare quanto di questi dipendano dalla teoria introdotta, dai limiti delle statistiche, da quelli delle tecniche econometriche o, finalmente, dal funzionamento reale del sistema economica abbozzato costituisce un esercizio metodologico molto divertente e che può consentire di fare passi anche in campi teorici recenti (ad esempio i problemi della stima delle aspettative, critica di Lucas, ecc.) che MICROMOD, come appare chiaro, non ha minimamente affrontato. Oltre che la conoscenza, ne esce rafforzata soprattutto l'umiltà che a un economista applicato non deve mancare.

Appendice
Il modello MICROMOD

Nota: chi sia interessato ad utilizzare MICROMOD a scopo didattico può fare richiesta all'autore di una Guida per l'uso e dei dischetti contenenti il modello

Appendice:
Il modello MICROMOD

La domanda

Equazione n. 1 QO

$$QO = CO + CGO + IFLO + VSO + XO - MO$$

Equazione n. 2 QU

$$QU = QO * PQ$$

Equazione n. 3 CO

$$LN(CO) = .49713 * (LN(CO(-1))) + .44288 * LN(YDO2) - .03234 * DK75 + .04662 * LN(WEALTH) + .52643$$

(5.89) (5.16) (-2.90) (1.74) (5.18)

SEE= .01060724 R-BAR-SQ= .9986 DW= 1.761
ORDINARY LEAST SQUARES
SAMPLE PERIOD= 1961- 1985

Equazione n. 4 WEALTH

$$WEALTH = (.7 * DP + FAHAL - .7 * PCDOT / 100 * DP) / YDU2$$

Equazione n. 5 FAH

$$LN(FAH) = 1.01555 * LN(QU) - .16585$$

(53.54) (-.71)

SEE= .06017200 R-BAR-SQ= .9948 DW= .825
ORDINARY LEAST SQUARES
SAMPLE PERIOD= 1970- 1985

Equazione n. 6 FAHAL

$$FAHAL = FAH - .7 * DP$$

Equazione n. 7 YDU2

$$YDU2 = RLD + PROF - TD - CS - AE - EK + PS + .7 * INT$$

Equazione n. 8 YDO2

$$YDO2=YDU2/PC$$

Equazione n. 9 CGO

$$LN(CGO)=-.98307*LN(CGAP/PCG)+.18729$$

Equazione n. 10 IFLO

$$IFLO=IMO+IGO+ICOSTR$$

Equazione n. 11 IMO

$$LN(IMO)=-.70185*(LN(IMO(-1)))+.12187*LN(PROF)-.18446*LN(RLT)+1.44585*LN(QR)-$$

(10.22) (4.05) (-2.72) (4.89)

$$.15265*DK6465+.95408$$

(-3.40) (1.36)

SEE= .04685812 R-BAR-SQ= .9743 DW= 1.887
 ORDINARY LEAST SQUARES
 SAMPLE PERIOD= 1961- 1985

Equazione n. 12 IGO

$$IGO=IG/PIG$$

Equazione n. 13 XO

$$LN(XO)=-.54629*LN(XWOET)+.67829*LN(PWT*EX/627.07/PX)+.49187*(LN(XO(-1)))-$$

(2.94) (2.21) (3.64)

$$.08324*DUMXO+4.71170$$

(-2.60) (3.82)

SEE= .02971589 R-BAR-SQ= .9967 DW= 1.497
 ORDINARY LEAST SQUARES
 SAMPLE PERIOD= 1963- 1985

Equazione n. 14 MO

$$\text{LN(MO)} = -.28938 * \text{LN(PMI)} + .25312 * \text{LN(PQ)} + \text{DLG}(1, \text{LN(QO)}) - 12.85585$$

(-1.89) (17.42) (-10.19)

DISTRIBUTED LAG: 1 DEGREE OF POLYNOMIAL= 1 WITH 1 RESTRICTIONS

LAG	COEFFICIENT		
T-0	1.3347	.	*
T-1	.6674	.*	.

SUM	2.0021	T-RATIO 23.37	MEAN LAG .33

SEE= .04313520 R-BAR-SQ= .9879 DW= 1.929
 ORDINARY LEAST SQUARES
 SAMPLE PERIOD= 1965- 1985

Equazione n. 15 QR

$$\text{QR} = \text{QO} / \text{QPOT}$$

Equazione n. 16 QU CF

$$\text{QU CF} = \text{QU} - \text{TC} + \text{CP}$$

Equazione n. 17 RLDN

$$\text{RLDN} = \text{RLD} - \text{OS}$$

Equazione n. 18 OS

$$\text{OS} = \text{CSS} + \text{AOS}$$

Equazione n. 19 RLD

$$\text{RLD} = \text{WNPR} * \text{OCCDPR} + \text{WNAP} * \text{OCCAP} + \text{OS}$$

Equazione n. 20 PROF

$$\text{PROF} = \text{QU CF} - \text{RLD}$$

Il Settore Pubblico

Equazione n. 21 TDR

$$\begin{aligned} \text{TDR} = & .02299 * (\text{DK76ON} * \text{MAVG}(2, \text{QUCF-OS-CSW}) / \text{N}) + .01358 * (\text{DK76BK} * \text{MAVG}(2, \text{QUCF-OS-CSW}) / \\ & (29.48) \quad (3.86) \\ \text{N}) - & .02849 * \text{DK8485} - .00671 * \text{DK7071} + .07355 \\ & (-5.09) \quad (-1.62) \quad (25.48) \end{aligned}$$

SEE= .00541950 R-BAR-SQ= .9897 DW= 1.874
 ORDINARY LEAST SQUARES
 SAMPLE PERIOD= 1961- 1985

Equazione n. 22 TD

$$\text{TD} = \text{TDR} * \text{MAVG}(2, \text{QUCF-OS-CSW})$$

Equazione n. 23 TC

$$\text{TC} = \text{TCR} * \text{CUN}$$

Equazione n. 24 CUN

$$\text{CUN} = \text{CO} * \text{PCNET}$$

Equazione n. 25 CP

$$\text{CP} = \text{CPR} * \text{PV} * \text{QO}$$

Equazione n. 26 CS

$$\text{CS} = \text{CSEFF} + \text{CSFIG}$$

Equazione n. 27 CSEFF

$$\text{CSEFF} = \text{CSW} + \text{CSS}$$

Equazione n. 28 CSW

$$\text{CSW} = \text{CSWR} * \text{RLDN}$$

Equazione n. 29 CSS

$$\text{CSS} = \text{CSSR} * \text{WNPR} * \text{OCCDPR}$$

Equazione n. 30 SG

$$SG=TD+TC+CS+AE-(CGAP+PS+INT+AUC+CP)$$

Equazione n. 31 CGAP

$$CGAP=RPA+ABS+AABS$$

Equazione n. 32 RPA

$$RPA=WNAP*GCCAP+CSFIG$$

Equazione n. 33 WNAP

$$DIF(LN(WNAP))=.89094*MAVG(3,DIF(LN(WNPR)))+.00483$$

(3.96) (.15)

SEE= .04706377 R-BAR-SQ= .4002 DW= 1.590
ORDINARY LEAST SQUARES
SAMPLE PERIOD= 1963- 1985

Equazione n. 34 INT

$$INT=RMDP*DP$$

Equazione n. 35 PS

$$PS=PSPCR*N*PC$$

Equazione n. 36 IND

$$IND=SG+EK-IG-TRK$$

Equazione n. 37 FABSP

$$FABSP=-IND+PFIN$$

Equazione n. 38 DP

$$DP=DP(-1)+FABSP+E\&O$$

Prezzi e salari

Equazione n. 39 PC

$$PC = PCNET * (1 + TCR - CPR * PV * QO / CUN)$$

Equazione n. 40 PCDOT

$$PCDOT = (PC / PC(-1) - 1) * 100$$

Equazione n. 41 PCNET

$$DIF(LN(PCNET)) = .98949 * (.8 * DIF(LN(PV)) + .2 * DIF(LN(PMI))) + .03142 * DK75$$

(54.45) (3.05) (.07)

SEE= .00986231 R-BAR-SQ= .9729 DW= 2.406
 ORDINARY LEAST SQUARES
 SAMPLE PERIOD= 1961- 1985

Equazione n. 42 PV

$$DIF(LN(PV)) = -.02484 * DKPV + .71203 * DIF(LN(WPR)) - .03391 * DK6263 + .25659 * \\ (DIF(LN(WPR(-1)))) - .39154 * MAVG(3, DIF(LN(PROD))) - .02612$$

(-4.78) (8.70) (-2.33) (2.67)
 (-1.42) (-1.34)

SEE= .01318317 R-BAR-SQ= .9424 DW= 2.209
 ORDINARY LEAST SQUARES
 SAMPLE PERIOD= 1963- 1985

Equazione n. 43 PQ

$$DIF(LN(PQ)) = DIF(LN(PV)) + DIF(LN(1 + TCR * CUN / (PV * QO) - CPR)) + DKPQ$$

Equazione n. 44 PM

$$PM = PM\$ * EX / 627.07$$

Equazione n. 45 PMI

$$PMI = PMI\$ * EX / 627.07$$

Equazione n. 46 FIG

$$\text{DIF}(\text{LN}(\text{FIG})) = 1.02097 * \text{DIF}(\text{LN}(\text{PQ})) + .04070 * \text{DKFIG} + .00428$$

(20.79) (4.03) (.81)

SEE= .01286804 R-BAR-SQ= .9596 DW= 1.865
ORDINARY LEAST SQUARES
SAMPLE PERIOD= 1961- 1985

Equazione n. 47 PCG

$$\text{DIF}(\text{LN}(\text{PCG})) = .32233 * \text{DIF}(\text{LN}(\text{PQ})) + .67767 * \text{DIF}(\text{LN}(\text{WNAP})) + .00037$$

(2.94) (6.17) (.07)

SEE= .02216801 R-BAR-SQ= .8697 DW= .539
ORDINARY LEAST SQUARES WITH LINEAR RESTRICTIONS
SAMPLE PERIOD= 1961- 1985

Equazione n. 48 PX

$$\text{DIF}(\text{LN}(\text{PX})) = .47646 * \text{DIF}(\text{LN}(\text{PV})) + .58820 * \text{DIF}(\text{LN}(\text{PWT} * \text{EX})) + .07727 * \text{DK74} -$$

(3.97) (6.00) (3.47)

.01873
(-2.36)

SEE= .01657783 R-BAR-SQ= .9577 DW= 2.344
ORDINARY LEAST SQUARES
SAMPLE PERIOD= 1964- 1985

Equazione n. 49 WPR

$$\text{WPR} = \text{WNPR} * \text{CSR}$$

Equazione n. 50 CSR

$$\text{CSR} = 1 + \text{CSSR} + \text{AOR}$$

Equazione n. 51 WNPR

$$\text{DIF}(\text{LN}(\text{WNPR})) = .71485 * ((\text{DIF}(\text{LN}(\text{PROD})) + \text{DIF}(\text{LN}(\text{PC})))) + .08031 * \text{DK75} + .05041 * \text{DCONTR} -$$

(13.44) (6.24) (7.13)

.02744 * \text{DK83ON} - .03223 * \text{DK6568} + .04490

(-3.46) (-4.28) (5.73)

SEE= .01236916 R-BAR-SQ= .9446 DW= 2.357
ORDINARY LEAST SQUARES
SAMPLE PERIOD= 1961- 1985

Equazione n. 52 OCCD

$$\text{DIF}(\text{LN}(\text{OCCD})) = 1.2572 * \text{DIF}(\text{LN}(\text{QO})) - 0.00710 * \text{DK800N} - 0.01857 * \text{DK65} - 0.01255 * \text{DKOC} +$$

(1.78) (-1.64) (-1.65) (-1.52)

.00714
(1.97)

SEE= .00795882 R-BAR-SQ= .4875 DW= 2.039
ORDINARY LEAST SQUARES
SAMPLE PERIOD= 1962- 1985

Equazione n. 53 OCCDPR

$$\text{OCCDPR} = \text{OCCD} - \text{OCCAP}$$

Equazione n. 54 PROD

$$\text{PROD} = \text{QO} / \text{OCCD}$$

La bilancia dei pagamenti

Equazione n. 55 BDP

$$\text{BDP} = \text{PX} * \text{XO} - \text{PM} + \text{MO}$$

LEGENDA DELLE VARIABILI DI MICROMOD

Variabili endogene:

BDP	saldo della bilancia dei pag. corrente
CGAP	consumi collettivi della AP
CGO	consumi collettivi a pr.70
CO	consumi privati interni apr.70
CS	contributi sociali delle AP
CSEFF	contributi sociali effettivi
CSR	oneri sociali in % salario
CSS	contributi sociali eff. dei datori
CSW	contributi sociali eff. dei lavoratori
CUN	base imponibile imposte indirette
DP	stock del debito pubblico
EC	entrate correnti delle AP
FABSP	fabbisogno del settore pubblico
FAH	attività finanziarie delle famiglie
FAHAL	att.fin. delle fam. al netto del debito pubb.
IFLO	investimenti fissi lordi a pr.70
IGO	investimenti pubblici a pr.70
IMO	investimenti in macchinari a pr.70
IND	indebitamento netto delle AP
INT	interessi passivi delle AP
MO	importazioni a pr.70
OCCD	occupazione dipendente
OCCDP	occupazione dipendente del sett. privato
OS	oneri sociali
PC	prezzi al consumo
PCDOT	tasso di inflazione
PCG	deflatore dei consumi collettivi
PCNET	prezzi al consumo al netto imp. indirette
PIG	deflatore investimenti pubblici
PM	deflatore delle importazioni
PMI	prezzo delle materie prime importate
PQ	deflatore del Pil
PRETRI	pressione tributaria
PROD	produttività dle lavoro
PROF	altri redditi
PS	prestazioni sociali delle AP
PV	deflatore del valore aggiunto al c.f.
PX	deflatore delle esportazioni
QO	prodotto int.lordo a pr.70
QR	tasso di utilizzo della capacità produttiva
QU	prodotto int.lordo a pr.correnti
QUCF	valore aggiunto al costo dei fattori
QUOTAW	quota del val.agg. dei lav.dipendenti
RLD	redditi da lavoro dipendente
RLDN	redditi da lav.dip. al netto oneri soc.
RPA	retribuzioni delle AP
SG	risparmio pubblico delle AP
TC	imposte indirette delle AP
TD	imposte dirette delle AP
UC	uscite correnti delle AP

WEALTH	att. fin. delle fam. al netto imp.da inflaz.
WNAP	retr.procapite netta dei dipend. delle AP
WNPR	retr.procapite netta dei dipend. privati
WPR	costo del lavoro del sett.privato
WREAL	salario reale del sett.privato
XO	esportazioni a pr.70
YDO	reddito disponibile a pr.70
YDU	reddito disponibile a pr.correnti

Variabili esogene

AABS	vendite nette di beni e ser. delle AP
ABS	acquisti di beni e serv. delle AP
AE	altre entrate delle AP
AOR	altri oneri soc. in % salario
AOS	altri oneri sociali
AUC	altre uscite correnti delle AP
CP	contributi alla produzione delle AP
CSFIG	contributi soc. figurativi delle AP
CSSR	aliquota media contr. soc. dei datori
CSWR	aliquota media contr. soc. dei lavoratori
EK	entrate in conto capitale delle AP
EX	tasso di cambio lira/dollaro
ICOSTR	investimenti in costruzioni a pr.70
IG	investimenti delle AP
N	popolazione
OCCAP	occupazione delle AP
PFEN	partite finanziarie del fabbisogno del s.p.
PM\$	prezzi delle importazioni in \$
PMIS	prezzi delle mat.prima in \$
PSPCR	prestazioni sociali procapite reali
PWT	prezzi mondiali
QPOT	prodotto potenziale
RLT	tasso di interesse a lungo termine
RMDP	costo medio del debito pubblico
TCR	aliquota media delle imposte indirette
TRK	trasf. netti in conto cap. delle AP
VSO	variazione delle scorte a pr.70
XWOET	indice della domanda mondiale

BIBLIOGRAFIA

- BOSI P.-CAVAZZUTI F. (1974), *Gli strumenti fiscali nell'economia italiana*, Il Mulino, Bologna.
- BOSI P. (1986), *Modelli macroeconomici e valutazione della politica fiscale in Italia*, *Politica Economica*, 1.
- DELAU M.-MALGRANGE P.-MUET, P.A. (1984), *A study of short-run and long-run properties of macroeconomic dynamic models by means of an aggregative core model*, in Malgrange p.-Muet p.a. (eds), *Contemporary Macroeconomic Modelling*, Basil Blackwell, Oxford.
- D'ALCANTARA G. (1984), *Comment*, in Malgrange P.-Muet P.A. (eds), *Contemporary Macroeconomic Modelling*, Basil Blackwell, Oxford.
- KEATING G. (1985), *The production and use of economic forecasts*, Methuen, London.
- RENFRO C. (1986), *Modler, Econometric Software, User Guide*, Alphametrics Corp., Pennsylvania.
- VISCO, I., 1987, *Analisi quantitativa e guida all'azione di politica economica*, Banca Toscana, n.3.

Materiali di discussione

1. Maria Cristina Marcuzzo [1985] "Joan Violet Robinson (1903-1983)", pp.134.
2. Sergio Lugaresi [1986] "Le imposte nelle teorie del sovrappiù", pp.26.
3. Massimo D'Angelillo e Leonardo Paggi [1986] "PCI e socialdemocrazie europee. Quale riformismo?", pp.158.
4. Gian Paolo Caselli e Gabriele Pastrello [1986] "Un suggerimento hobsoniano su terziario e occupazione: il caso degli Stati Uniti 1960/1983", pp.52.
5. Paolo Bosi e Paolo Silvestri [1986] "La distribuzione per aree disciplinari dei fondi destinati ai Dipartimenti, Istituti e Centri dell'Università di Modena: una proposta di riforma", pp.25.
6. Marco Lippi [1986] "Aggregation and Dynamics in One-Equation Econometric Models", pp.64.
7. Paolo Silvestri [1986] "Le tasse scolastiche e universitarie nella Legge Finanziaria 1986", pp.41.
8. Mario Forni [1986] "Storie familiari e storie di proprietà. Itinerari sociali nell'agricoltura italiana del dopoguerra", pp.165.
9. Sergio Paba [1986] "Gruppi strategici e concentrazione nell'industria europea degli elettrodomestici bianchi", pp.56.
10. Nerio Naldi [1986] "L'efficienza marginale del capitale nel breve periodo", pp.54.
11. Fernando Vianello [1986] "Labour Theory of Value", pp.31.
12. Piero Ganugi [1986] "Risparmio forzato e politica monetaria negli economisti italiani tra le due guerre", pp.40.
13. Maria Cristina Marcuzzo e Annalisa Rosselli [1986] "The Theory of the Gold Standard and Ricardo's Standard Commodity", pp.30.
14. Giovanni Solinas [1986] "Mercati del lavoro locali e carriere di lavoro giovanili", pp.66.
15. Giovanni Bonifati [1986] "Saggio dell'interesse e domanda effettiva. Osservazioni sul capitolo 17 della General Theory", pp.42.
16. Marina Murat [1986] "Between old and new classical macroeconomics: notes on Leijonhufvud's notion of full information equilibrium", pp.20.
17. Sebastiano Brusco e Giovanni Solinas [1986] "Mobilità occupazionale e disoccupazione in Emilia Romagna", pp.48.
18. Mario Forni [1986] "Aggregazione ed esogeneità", pp.13.
19. Sergio Lugaresi [1987] "Redistribuzione del reddito, consumi e occupazione", pp. 17.
20. Fiorenzo Sperotto [1987] "L'immagine neopopulista di mercato debole nel primo dibattito sovietico sulla pianificazione", pp. 34.

21. M. Cecilia Guerra [1987] "Benefici tributari del regime misto per i dividendi proposto dalla Commissione Sarcinelli: una nota critica", pp 9.
22. Leonardo Paggi [1987] "Contemporary Europe and Modern America: Theories of Modernity in Comparative Perspective", pp. 38.
23. Fernando Vianello [1987] "A Critique of Professor Goodwin's 'Critique of Sraffa' ", pp. 12.
24. Fernando Vianello [1987] "Effective Demand and the Rate of Profits: Some Thoughts on Marx, Kalecki and Sraffa" pp. 41.
25. Anna Maria Sala [1987] "Banche e territorio. Approccio ad un tema geografico-economico" pp. 40.
26. Enzo Mingione e Giovanni Mottura [1987] "Fattori di trasformazione e nuovi profili sociali nell'agricoltura italiana: qualche elemento di discussione" pp. 36.
27. Giovanna Procacci [1988] "The State and Social Control in Italy During the First World War" pp. 18.
28. Massimo Matteuzzi e Annamaria Simonazzi [1988] "Il debito pubblico" pp. 62
29. Maria Cristina Marcuzzo (a cura di) [1988] "Richard F. Kahn. A disciple of Keynes" pp. xx.