

MPRA

Munich Personal RePEc Archive

Updating the model and new simulations for 1974

Carlo Bianchi and Giorgio Calzolari and Paolo Corsi and
Franco Sartori and Isidoro Specioso

Centro Scientifico IBM, Pisa., ISPE, Roma

1974

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/22677/>

MPRA Paper No. 22677, posted 13. May 2010 18:22 UTC

IV.2. AGGIORNAMENTO DEL MODELLO AL 1974 E NUOVE SIMULAZIONI

di Carlo Bianchi, Giorgio Calzolari, Paolo Corsi,
Franco Sartori e Isidoro Specioso*

IV.2.1. INTRODUZIONE**

In questa appendice vengono presentati i risultati più significativi di un lavoro di aggiornamento al 1974 del modello del settore reale.

Nel corso di tale aggiornamento sono stati affrontati problemi di diverso tipo:

- estensione del periodo di stima delle singole equazioni dal 1971¹ al 1973;
- verifica delle singole equazioni sulla base dei consueti tests statistici e della loro capacità interpolante;
- studio di nuove specificazioni e costruzione di nuove serie storiche, nei casi in cui quelle esistenti davano risultati non soddisfacenti;
- simulazioni *ex post* sul periodo campionario (1973 in particolare), e simulazioni «neutrali» parzialmente *ex ante* per il 1974;
- derivazione di alcuni moltiplicatori d'impatto per il 1974.

L'importanza dei problemi di cui ai punti b), c) e d) è stata esaltata dalle profonde manifestazioni che hanno caratterizzato l'economia italiana nel corso degli ultimi due anni.

Si è infatti dovuto tener conto, in modo implicito o esplicito, dell'inflazione galoppante che ha caratterizzato l'economia occidentale e che ha avuto un particolare rilievo nel nostro paese.

* C. Bianchi, G. Calzolari e P. Corsi - Centro Scientifico Ibm, Pisa; F. Sartori e I. Specioso - Ispe, Roma.

** Le elaborazioni sono state effettuate utilizzando il sistema Ibm/360 modello 67, installato presso il Centro Nazionale Universitario di Calcolo Elettronico del CNR, di Pisa.

¹ V. cap. II.1.

IV.2.2. SPECIFICAZIONE DEL MODELLO

Nel procedere all'aggiornamento delle singole equazioni strutturali, si è fatto rigido riferimento come punto di partenza alla formulazione presentata nel cap. II.1.

In pratica, in una prima fase si è proceduto ad una stima delle stesse equazioni, mantenendo inalterata la struttura, sia dal punto di vista delle specificazioni funzionali, sia da quello delle variabili coinvolte, estendendo però al 1973 il periodo campionario.

La maggior parte delle equazioni ha mantenuto, ed in certi casi migliorato, la significatività statistica riscontrata nella stima al 1971²; altre equazioni hanno invece perduto la significatività statistica oppure, pur essendo accettabili sotto questo profilo, presentano una ridotta capacità previsiva, poiché non considerano alcune variabili che negli anni più recenti hanno assunto particolare rilevanza. Per queste ultime equazioni si è quindi proceduto ad una riformulazione secondo uno schema che sarà esposto più dettagliatamente qui di seguito.

1. Equazione dei consumi privati

Si è cercato di contenere gli errori di previsione della funzione dei consumi privati nella specificazione originaria, sostituendo come deflatore del reddito disponibile l'indice del costo della vita al deflatore del prodotto interno privato e riformulando l'equazione.

L'ipotesi che i consumi dipendano dalla distribuzione funzionale del reddito è stata specificata ripartendo l'incremento del reddito disponibile in tre componenti, le prime due delle quali riferite all'incremento del reddito disponibile da lavoro dipendente (conseguenti rispettivamente ad un incremento di occupazione e ad un aumento procapite); la terza componente tiene conto dell'incremento dovuto ai profitti, interessi, rendite e redditi misti da capitale e da lavoro.

Si è proceduto cioè, per il periodo 1955-1973, alla stima di:

$$\text{a) } \text{CPR} = \beta_0 + \beta_1 \text{CPR}_{-1} + \beta_2 (\text{YDWC}/\text{LEDC}) \cdot \Delta(\text{LEDC}) + \beta_3 \text{LEDC}_{-1} \cdot \Delta(\text{YDWC}/\text{LEDC}) + \beta_4 \Delta(\text{YDC} - \text{YDWC}) + u$$

² V. cap. II.1.

ottenendo i risultati seguenti:

$$\begin{array}{cccc} \hat{\beta}_0=311,73 & \hat{\beta}_1=0,988 & \hat{\beta}_2=1,335 & \hat{\beta}_3=0,405 \\ & (0,03) & (0,35) & (0,17) \\ \hat{\beta}_4=0,565 & & & \\ & (0,28) & & \end{array}$$

dove in parentesi è riportato l'errore standard della stima del coefficiente.

Tenuto conto del fatto che il coefficiente di CPR_{-1} è molto vicino all'unità, i coefficienti dei diversi incrementi del reddito disponibile possono essere interpretati come propensioni marginali al consumo. Visto che la differenza fra $\hat{\beta}_3$ e $\hat{\beta}_4$ non è statisticamente significativa, si può riformulare il modello assumendo l'ipotesi di un comportamento analogo, rispetto ai consumi, tra i percettori di profitti e i «vecchi» percettori di reddito da lavoro dipendente:

$$b) \quad CPR = \alpha_0 + \alpha_1 CPR_{-1} + \alpha_2 (YDWC/LEDC) \Delta(LEDC) + \alpha_3 [\Delta(YDC - YDWC) + LEDC_{-1} \cdot \Delta(YDWC/LEDC)] + u$$

Le stime dei parametri risultano essere:

$$\begin{array}{cccc} \hat{\alpha}_0=178,97 & \hat{\alpha}_1=1,0004 & \hat{\alpha}_2=1,321 & \hat{\alpha}_3=0,425 \\ & (0,02) & (0,35) & (0,16) \end{array}$$

2. Equazione delle importazioni

Nel periodo più recente, mentre le importazioni dei settori agricolo e manifatturiero dipendono dai tradizionali fattori di domanda, capacità utilizzata e prezzi relativi, quelle di materie prime sono state limitate dalla carenza di forniture (movimenti speculativi e razionamento).

Si è quindi proceduto alla disaggregazione delle importazioni totali (MM) in due parti: una relativa all'industria estrattiva (MMP), l'altra relativa agli altri settori (agricolo, manifatturiero) (MMA).

La parte relativa all'industria estrattiva è stata quindi tenuta esogena, mentre è stata stimata la parte relativa agli altri settori secondo gli schemi tradizionali.

Di conseguenza, come variabile esplicativa «prezzi relativi» si è usato il rapporto tra i prezzi all'ingrosso dell'aggregato agricolo-manifatturiero ($PNOIL$) ed i prezzi all'importazione del medesimo aggregato ($PMMA$).

Il coefficiente dei prezzi relativi non è statisticamente significativo, probabilmente perché questa variabile è diventata rilevante dal punto di vista economico soltanto nel periodo più recente.

3. Equazione dei salari nell'industria manifatturiera

La principale caratteristica della nuova specificazione dell'equazione dei salari nell'industria manifatturiera è l'introduzione di una variabile dummy (DWS) con valore 1 dal 1969 in poi, introdotta per tener conto di una più accentuata «aggressività sindacale» che si è manifestata a partire dal 1969.

Si è pure introdotta una *dummy* ($DWUC$) con valore 1 negli anni relativi agli ultimi rinnovi contrattuali (1970 e 1973). Come risultato, le due *dummies* hanno determinato un abbassamento del coefficiente della variabile «tasso di incremento del costo della vita» (ΔPCV) da un valore prossimo all'unità, ad un valore di 0,84 che sembra essere più realistico; d'altra parte, esse non hanno tolto significatività alla capacità esplicativa della disoccupazione (curva di Philips), che si poteva pensare diminuita negli ultimi anni per le conquiste sindacali e sociali.

4. Equazione dei prezzi agricoli all'ingrosso

A partire dal 1972 si sono verificati forti aumenti nei prezzi sui mercati internazionali dei prodotti agricoli; poiché una quota rilevante di tali prodotti consumati in Italia viene importata, i relativi prezzi all'ingrosso hanno subito forti lievitazioni. Per tener conto di questo fenomeno, si è proceduto ad una nuova specificazione: accanto ai consueti fattori di offerta (VAA) e domanda interna (CPR), si è tenuto conto dei prezzi all'importazione dei prodotti agricoli ($PMMAG$).

Con queste modifiche è migliorata la capacità previsiva dell'equazione negli ultimi anni, considerate le caratteristiche della recente inflazione.

5. Equazione del deflatore del prodotto lordo industriale ($PVAI$)

La necessità di introdurre nel modello questa nuova equazione deriva dalla difficoltà di usare come *proxy* del deflatore del valore

aggiunto industriale l'indice dei prezzi all'ingrosso dei prodotti industriali (*PI*).

Negli anni più recenti, infatti, tale variabile cattura oltre che le variazioni dei prezzi impliciti nel valore aggiunto industriale, anche quelle che si riferiscono alle importazioni di materie prime ed altri prodotti, che sono state molto sensibili.

6. Altre equazioni

Modifiche di minore entità hanno subito l'equazione dei prezzi non agricoli all'ingrosso (*PI*), nella quale non è più risultato significativo il ruolo della domanda, e l'equazione del costo della vita (*PCV*), nella quale non è più risultato significativo il costo salariale medio per otto ore di lavoro (*WMO*) dell'anno corrente.

IV.2.3. IL MODELLO

1. Elenco dei simboli

Le variabili aggregate si intendono a prezzi correnti quando indicate con un simbolo che inizia con lettera *H*, a prezzi costanti negli altri casi.

- A* = componente relativa all'abitazione dell'indice del costo della vita;
- ALFA1*³ = coefficiente di ponderazione della classe «combustibili e lubrificanti» nell'indice dei prezzi all'ingrosso (i valori che assume sono: 0,06 dal 1959 al 1965; 0,0684 dal 1966 al 1969; 0,0898 dal 1970 al 1974).
- ALFA2*³ = coefficiente di ponderazione della componente agricola nell'indice generale dei prezzi all'ingrosso (i valori che assume sono 0,2040 dal 1959 al 1965; 0,1824 dal 1966 al 1969; 0,1477 dal 1970 al 1974).

³ Per i valori di *ALFA1* e *ALFA2* si è fatto riferimento a Istat, *Numeri indici dei prezzi, base 1970=100*, Roma 1971 ed ai corrispondenti volumi pubblicati precedentemente nel 1967 e nel 1957. Per i valori di *ALFA3* si è fatto riferimento a Istat, *Statistica annuale del commercio con l'estero*, Roma, annate varie.

- ALFA3*³ = coefficiente di ponderazione della componente agricola nell'indice dei prezzi all'importazione dei prodotti agricoli e manifatturieri (nel periodo 1959 - 1973 i valori attribuiti a tale coefficiente sono quelli assunti dal rapporto *MMAG/MMA*, nel 1974 il valore attribuito è pari a quello dell'anno precedente; *MMAG* indica le importazioni di prodotti del settore agricolo, calcolate moltiplicando gli indici di quantità relativi a tali importazioni, 1963 = 1, per il loro valore del 1963).
- CAPA* = acquisti della pubblica amministrazione dal settore privato (= *CPA* - *VAPA*).
- CPA* = consumi pubblici.
- CPR* = consumi nazionali privati.
- DISEC* = rapporto tra disoccupati e forza di lavoro extra-agricola (percentuale).
- DWS* = variabile *dummy* per l'equazione dei salari; è pari a 0 dal 1951 al 1968, assume valore 1 nei successivi anni.
- DWUC* = variabile *dummy* per l'equazione dei salari; è pari a 1 nel 1970 e nel 1973, assume valore 0 negli altri anni.
- HCP* = contributi alla produzione.
- HCS* = contributi sociali.
- HF* = ammontare di oneri sociali fiscalizzati con provvedimenti presi nell'anno in corso.
- HFAPA* = fitti e ammortamenti della P. A. (= *HVAPA* - *HYWPA*).
- HPREFD* = prelievo fiscale diretto, esclusi i trasferimenti dovuti alla fiscalizzazione degli oneri sociali.
- HTI* = imposte indirette.
- HTIN* = imposte indirette al netto dei contributi alla produzione (= *HTI* - *HCP*).
- HTRE* = trasferimenti e redditi dal resto del mondo.
- HVAD* = disponibilità nazionali (= *HVAP* + *HVAPA* + *HTRE*).

HVAP = prodotto interno lordo privato al costo dei fattori.
HVAPA = prodotto lordo della pubblica amministrazione.
HYD = reddito disponibile privato (= *HVAD* - *HPREFD* - *HCS*).
HYP = prodotto interno lordo privato ai prezzi di mercato.
HYW = reddito da lavoro dipendente, compresi gli oneri sociali fiscalizzati (= *HYWI* + *HYWTA* + *HYWPA* + *HYWR* + *HF*).
HYWI = reddito da lavoro dipendente nel settore industriale.
HYWPA = reddito da lavoro dipendente nel settore pubblico.
HYWR = redditi netti dall'estero da lavoro dipendente.
HYWTA = reddito da lavoro dipendente dei restanti settori privati (terziario e agricoltura).
I = investimenti lordi totali fissi.
K = capacità occupata nel settore industriale.
LEDC = occupazione dipendente extra-agricola.
LIDC = occupazione dipendente nel settore industriale.
LICH = totale ore lavorate nel settore industriale.
LPA = occupati nel settore pubblico.
LTDC = occupati dipendenti nel settore terziario privato.
MM = importazioni di merci.
MS = importazioni di servizi (esclusi i redditi dei fattori).
MMA = importazioni di merci dei settori agricolo e manifatturiero (= *MM* - *MMP*).
MMP = importazioni di merci delle industrie estrattive.
O = aliquota di oneri sociali (esclusi quelli fiscalizzati) nel salario.

*ON*⁴ = aliquota nominale di oneri sociali.
PA = indice dei prezzi all'ingrosso dei prodotti agricoli (1966=100).
PCV = indice del costo della vita (1963=100). (1966=100).
PI = indice dei prezzi all'ingrosso dei prodotti non agricoli (1966=100).
PING = indice generale dei prezzi all'ingrosso (1963=100).
PMMA = indice dei prezzi all'importazione dei prodotti dei settori agricolo e manifatturiero (1963=100), (= *ALFA3* · *PMMAG* + (1 - *ALFA3*) *PMMI*).
PMMAG = indice dei prezzi all'importazione dei prodotti del settore agricolo (1963=100).
PMMI = indice dei prezzi all'importazione dei prodotti del settore manifatturiero (1963=100).
PNOIL = indice dei prezzi all'ingrosso esclusi combustibili e lubrificanti (1970=100).
POIL = indice dei prezzi all'ingrosso dei prodotti della classe combustibili e lubrificanti (1970=100).
PVAI = deflatore del prodotto interno lordo industriale al costo dei fattori (1963=100).
PVAP = deflatore del prodotto interno lordo privato al costo dei fattori (1963=100).
PXMO = prezzi all'esportazione dei paesi esteri (1963=100).
S = investimenti in scorte.
SVAI = scostamento percentuale della produzione industriale dal suo valore di trend.
t = tempo: 1951=51.
TIN = imposte indirette nette.

⁴ La serie di *ON* può essere ricavata utilizzando l'equazione 18 del par. 2 per cui:

$$ON = O + HF \cdot (100 + O_{-1}) / (0,85105HYWI_{-1} + 0,48599HYWTA_{-1})$$

<i>VAA</i>	= prodotto lordo dell'agricoltura.
<i>VAF</i>	= prodotto lordo del settore fabbricati.
<i>VAI</i>	= prodotto lordo dell'industria.
<i>VAID</i>	= prodotto lordo dell'industria «desiderato».
<i>VAIM</i>	= prodotto lordo dell'industria manifatturiera.
<i>VAIPOT</i>	= prodotto lordo industriale potenziale = $VAI \cdot 100/K$.
<i>VAITEO</i> ⁵	= valore aggiunto industriale «teorico».
<i>VAP</i>	= prodotto interno lordo privato al costo dei fattori.
<i>VAPA</i>	= prodotto lordo della pubblica amministrazione.
<i>VAT</i>	= prodotto lordo del settore terziario privato (esclusi i servizi e fabbricati).
<i>WM</i>	= guadagni esclusi gli assegni familiari, compresi gli elementi accessori, di un operaio nell'industria manifatturiera per otto ore di lavoro.
<i>WMO</i>	= costo salariale medio per otto ore di lavoro nella industria manifatturiera esclusi gli oneri sociali non fiscalizzati (= $WM + WM \cdot O/100$).
<i>WPA</i>	= salario medio annuo nella pubblica amministrazione (= $HYWPA/LPA$).
<i>X</i>	= esportazioni (esclusi i redditi dei fattori).
<i>YDC</i>	= reddito disponibile del settore privato (= $HYD \cdot 100/PCV$).
<i>YDWC</i>	= misura approssimata del reddito disponibile da lavoro dipendente (= $YDC \cdot HYW/(HVAD + HF)$).
<i>YP</i>	= prodotto interno lordo privato (prezzi di mercato).
<i>Z</i>	= rapporto tra prodotto interno lordo privato ai prezzi di mercato e quello al costo dei fattori (= YP/VAP).

⁵ Serve per costruire *SVAI*, secondo la equazione 8⁺ di par. 2; si noti che nel cap. IV.3 *VAITEO* è indicato col simbolo *VAP*.

Δ	= indica la differenza prima.
$\dot{\Delta}$	= indica la differenza percentuale.
<i>log</i>	= indica il logaritmo naturale.
R^2	= coefficiente di determinazione multipla.
\bar{R}^2	= coefficiente di determinazione multipla corretto per i gradi di libertà.
<i>SE</i>	= errore standard dei residui della regressione.
<i>DW</i>	= coefficiente di Durbin e Watson.
<i>VM</i>	= valore medio della variabile dipendente.

2. Elenco delle equazioni⁶

Domanda interna

1) Consumi privati (1955-1973)

$$CPR = 178,975 + 1,00049CPR_{-1} + 0,42528[\Delta(YDC - YDWC) + (51,16) \quad (2,58) \\ + LEDC_{-1} \cdot \Delta(YDWC/LEDC)] + 1,32114(YDWC/LEDC \cdot \Delta(LEDC)) \quad (3,80)$$

$$R^2 = 0,9981 \quad DW = 2,18 \quad SE = 302,04 \quad \bar{R}^2 = 0,9978 \\ VM = 21374$$

⁶ Per ragioni di uniformità in parentesi sono riportati i valori calcolati della *t* di Student. Al fine di rispettare la numerazione delle equazioni presentate nel cap. II.1, sono state indicate con uno o più * le equazioni che compaiono soltanto in questo aggiornamento. Sempre per ragioni di uniformità la numerazione delle equazioni in questo paragrafo non è consecutiva. Inoltre, sono state contrassegnate da un * le equazioni che presentano una specificazione diversa da quella che appare nel cap. II.1. L'uso di un più completo programma di simulazione ha consentito di attribuire ai simboli Δ e $\dot{\Delta}$ il loro significato matematico; conseguentemente (visto che tali simboli non definiscono nuove variabili) la presentazione del modello può essere fatta a differenza di quanto capita nel cap. II.1 senza essere costretti ad introdurre le diverse variabili sempre in termini di livelli o di differenze prime o di differenze percentuali. Non è stato purtroppo possibile aggiornare completamente il modello in tempo per la pubblicazione in questo volume. Pertanto la presente versione risulta carente almeno nei seguenti punti:

- nell'equazione 7) (relativa a *VAID*) dovrebbe figurare la variabile *MMA* invece di *MM*.
- L'equazione 20) (relativa a *PI*) andrebbe sostituita con una equazione analoga per ciò che riguarda le variabili esplicative ma diretta a spiegare *PINOIL* (i prezzi non agricoli all'ingrosso al netto della classe «combustibili e lubrificanti»). Conseguentemente l'equazione 22⁺ (relativa a *PNOIL*) andrebbe sostituita con $PI = (1 - ALFA) \cdot PINOIL + ALFA \cdot POIL$ (dove *ALFA* è il peso della classe «combustibili e lubrificanti» nell'indice dei prezzi non agricoli all'ingrosso).

Commercio con l'estero

Importazioni di servizi (1953-1973)

$$5) \quad MS = 1510,301 - 34,187t + 1,12692MS_{-1} + 0,02041(CPR + \\ (1,94) \quad (11,81) \quad (1,77) \\ + CAPA + I + X) \\ R^2 = 0,995 \quad DW = 1,63 \quad SE = 53,84 \quad \bar{R}^2 = 0,994 \\ VM = 730,61$$

Importazioni di merci del settore agricolo e manifatturiero (1959-1973)

$$5^+) \quad \log MMA = -16,30915 + 1,56021 \log K + 1,68391 \log(CPR + \\ (2,92) \quad (14,67) \\ + CAPA + I + X) + 0,51339 \log(PNOIL/PMMA) \\ (0,62) \\ R^2 = 0,984 \quad DW = 1,20 \quad SE = 0,065 \quad R^2 = 0,980 \\ VM = 8,362$$

Importazioni di merci

$$6) \quad MM = MMA + MMP$$

Prodotto interno per settore di origine (c.d.f.)

Valore aggiunto industriale «desiderato» (1953-1973)

$$7) \quad VAID = -1583,94601 + 0,33761CPR + 0,68616(I + CAPA) + \\ (4,54) \quad (9,23) \\ + 0,36748X - 0,34585MM \\ (3,32) \quad (3,33) \\ R^2 = 0,9991 \quad DW = 1,86 \quad SE = 135,67 \quad \bar{R}^2 = 0,9990 \\ VM = 10825,04$$

Valore aggiunto industriale

$$8) \quad VAI = VAID \quad \text{se} \quad VAID \leq VAIPOT \cdot 0,98 \\ 8^*) \quad VAI = VAIPOT \cdot 0,98 \quad \text{se} \quad VAID > VAIPOT \cdot 0,98$$

Scostamento percentuale della produzione industriale dal suo valore di trend

$$8^+) \quad SVAI = [(VAI - VAITEO) / VAITEO] \cdot 100$$

Capacità occupata nel settore industriale

$$9) \quad K = (VAI / VAIPOT) \cdot 100$$

Valore aggiunto del settore terziario privato (1953-1973)

$$10) \quad VAT = -20,43 + 1,03345[VAT_{-1} / (CPR + X - MS + 0,5 \cdot \\ (37,65) \\ \cdot I + 0,5 \cdot CAPA)_{-1}] \cdot (CPR + X - MS) + 0,38370[VAT_{-1} / \\ (3,36) \\ (CPR + X - MS + 0,5 \cdot I + 0,5 \cdot CAPA)_{-1}] \cdot (I + CAPA) \\ R^2 = 0,9993 \quad DW = 2,005 \quad SE = 88,20 \quad \bar{R}^2 = 0,9992 \\ VM = 8777,5$$

Reddito interno lordo, scorte

Prodotto interno lordo privato al costo dei fattori.

$$11) \quad VAP = VAI + VAT + VAF + VAA$$

Prodotto interno lordo privato ai prezzi di mercato.

$$12) \quad YP = Z \cdot VAP$$

Variazione delle scorte.

$$13) \quad S = YP - X - I - CPR + MM + MS - CAPA$$

Domanda di lavoro

Ore lavorate nel settore industriale (1956-1973).

$$14) \quad \Delta LICH = -5,347 + 0,86537 \Delta VAI \\ (4,76)$$

$$R^2 = 0,586 \quad DW = 1,92 \quad SE = 2,32 \quad \bar{R}^2 = 0,560 \\ VM = 0,4206$$

Occupazione dipendente nel settore industriale (1955-1973).

$$15) \quad \Delta LIDC = -2,216 + 0,43700 \Delta VAI + 0,44784 \Delta LIDC_{-1} \\ (3,78) \quad (2,90)$$

$$R^2 = 0,587 \quad DW = 2,42 \quad SE = 1,5004 \quad \bar{R}^2 = 0,536 \\ VM = 1,542$$

Occupazione dipendente extra-agricola.

$$16) \quad LE DC = LIDC + LTDC + LPA$$

Salari e prezzi

Guadagno orario nell'industria manifatturiera (1959-1973)

$$17*) \quad \Delta WM = -3,533 + 0,8365 \Delta PCV + 53,38117 / DISEC_{-1} + \\ (2,56) \quad (4,24) \\ + 0,50855 SVAI + 3,17214 DWS + 7,31795 DWUC \\ (3,35) \quad (2,55) \quad (3,44)$$

$$R^2 = 0,956 \quad DW = 1,57 \quad SE = 1,82205 \quad \bar{R}^2 = 0,928 \\ VM = 12,423$$

Aliquota netta oneri sociali.

$$18) \quad O = ON - HF[(100 + O_{-1}) / (0,85105 HYWI_{-1} + \\ + 0,48599 HYWTA_{-1})]$$

Costo orario del lavoro nell'industria manifatturiera.

$$19) \quad WMO = WM(1 + O/100)$$

Prezzi non agricoli all'ingrosso (1955-1973)

$$20*) \quad \Delta PI = -1,9326 + 0,14950(\Delta WMO + \Delta WMO_{-1}) + \\ (5,55) \\ + 0,48899 \Delta PXMO \\ (9,59)$$

$$R^2 = 0,930 \quad DW = 2,17 \quad SE = 1,18 \quad \bar{R}^2 = 0,918 \\ VM = 2,427$$

Deflatore del prodotto lordo industriale (1953-1973)

$$20+) \quad \Delta PVAI = -1,8707 + 0,33784 \Delta WMO + 0,13879 \Delta WMO_{-1} + \\ (5,22) \quad (2,22) \\ + 0,11030 \Delta PXMO \\ (1,89)$$

$$R^2 = 0,870 \quad DW = 2,01 \quad SE = 1,30 \quad \bar{R}^2 = 0,853 \\ VM = 3,039$$

Prezzi agricoli all'ingrosso (1955-1973)

$$21*) \quad \log PA = -1,70887 - 0,22254 \log VAA + 0,54148 \log CPR + \\ (1,11) \quad (5,89) \\ + 0,58332 \log PMMAG \\ (8,67)$$

$$R^2 = 0,977 \quad DW = 2,01 \quad SE = 0,02945 \quad \bar{R}^2 = 0,973 \\ VM = 4,575$$

Indice generale dei prezzi all'ingrosso.

$$22) \quad PING = 1,065[(1 - ALFA2) \cdot PI + ALFA2 \cdot PA]$$

Indice dei prezzi all'ingrosso dei prodotti «non-oil».

$$22+) \quad PNOIL = (PING - 1,19 \cdot ALFA1 \cdot POIL) / [1,19(1 - \\ - ALFA1)]$$

Indice dei prezzi all'importazione dei prodotti agricoli e manifatturieri.

$$22++) \quad PMMA = ALFA3 \cdot PMMAG + (1 - ALFA3) PMMI$$

Costo della vita (1955-1973).

$$23*) \quad \Delta PCV - 0,2 \Delta PI - 0,2 \Delta PA - 0,0901 \Delta A - (TIN / \\ VAP)_{-1} (\Delta HTIN - \Delta VAP) = -0,1283 + \\ + 0,16169 \Delta WMO_{-1} \\ (4,42)$$

$$R^2 = 0,535 \quad DW = 2,33 \quad SE = 0,946 \quad \bar{R}^2 = 0,508 \\ VM = 1,419$$

Deflatore del prodotto interno lordo privato (cdf) (1954-1973)

$$24) \quad \Delta PVAP - (VAIM / VAP)_{-1} \cdot \Delta PVAI - (VAA / VAP)_{-1} \cdot \\ \cdot \Delta PA - (VAF / VAP)_{-1} \cdot \Delta A = -0,47423 + \\ + 0,11202 \Delta WMO + 0,10741 \Delta WMO_{-1} \\ (3,71) \quad (1,569)$$

$$R^2 = 0,780 \quad DW = 1,569 \quad SE = 0,700 \quad \bar{R}^2 = 0,753 \\ VM = 1,679$$

Distribuzione del reddito

Reddito da lavoro dipendente nel settore industriale (1955-1973).

$$25) \quad \Delta HYWI = 2,3669 + 0,85105 \Delta WMO + 1,04308 \Delta LICH$$

(16,59) (10,35)

$$R^2 = 0,952 \quad DW = 1,49 \quad SE = 1,4154 \quad R^2 = 0,947$$

$$VM = 11,837$$

Reddito da lavoro dipendente nei restanti settori privati (1955-1973).

$$26) \quad \Delta HYWTA = 4,5802 + 0,48599 \Delta WMO + 0,13989 \Delta WMO_{-1} +$$

(9,20) (2,42)

$$+ 0,22894 \Delta LTDC$$

(1,30)

$$R^2 = 0,924 \quad DW = 2,45 \quad SE = 1,21 \quad R^2 = 0,909$$

$$VM = 11,423$$

Reddito da lavoro dipendente nel settore pubblico.

$$27) \quad HYWPA = (LPA \cdot WPA) / 1000$$

Reddito da lavoro dipendente, compresi gli oneri sociali anche se fiscalizzati.

$$28) \quad HYW = HYWI + HYWTA + HYWPA + HYWR + HF$$

Prodotto interno lordo privato al costo dei fattori.

$$29) \quad HVAP = VAP \cdot (PVAP / 100)$$

Imposte indirette nette.

$$31) \quad HTIN = HTI - HCP$$

Contributi sociali (1955-1973).

$$32) \quad HCS / (HYWI + HYWTA) = -0,08249 + 0,00249t +$$

(5,17)

$$+ 0,452890 / 100$$

(4,25)

$$R^2 = 0,864 \quad DW = 1,20 \quad SE = 0,0095 \quad R^2 = 0,847$$

$$VM = 0,2758$$

Prodotto interno lordo privato ai prezzi di mercato.

$$33) \quad HYP = HVAP + HTIN$$

Disponibilità nazionali (redditi e trasferimenti)

$$34) \quad HVAD = HVAP + HTRE + HFAPA + HYWPA$$

Reddito disponibile privato.

$$35) \quad HYD = HVAD - HPREFD - HCS$$

Reddito disponibile privato (prezzi 1963).

$$36) \quad YDC = (HYD / PCV) \cdot 100$$

Reddito disponibile da lavoro dipendente.

$$37) \quad YDWC = YDC \cdot HYW / (HVAD + HF)$$

Nella pagina seguente è riportato un quadro riassuntivo delle variabili considerate nel modello.

IV.2.4. SOLUZIONE E SIMULAZIONE DEL MODELLO

Nella presente versione, il modello è costituito da 16 equazioni stocastiche di comportamento e da 21 equazioni di bilancio. Le equazioni di comportamento, che sono lineari nei parametri incogniti, sono state stimate utilizzando il metodo dei minimi quadrati ordinari, nell'ambito del programma *IMTS*.⁷ A causa di problemi connessi alla disponibilità di serie storiche ed in base a considerazioni relative ai fenomeni in esame, il periodo campionario non è lo stesso per tutte le equazioni, nel senso che l'anno iniziale varia (dal 1951 al 1959) mentre l'anno finale è sempre il 1973. Il periodo di stima delle singole equazioni è comunque indicato in corrispondenza ad ogni specificazione (par. 2.).

Per quanto riguarda la soluzione e simulazione del modello, che è non lineare nelle variabili endogene, essa era stata fino ad oggi effettuata mediante una linearizzazione che consisteva nel differenziare logaritmicamente rispetto al tempo e nel sostituire alle derivate parziali i tassi di variazione percentuale su base annua. Nella presente versione, per la prima volta, il modello è stato risolto nella sua forma originaria non lineare, utilizzando il metodo di Newton, nell'ambito

⁷ Vedi Bianchi e altri, *Interactive Management*.

Endogene	Esogene	Ritardate		Soltanto ritardate
		Endogene	Esogene	
1. CPR	1. I	1. CPR	1. I	1. DISEC
2. MS	2. CAPA	2. MS	2. CAPA	2. TIN
3. MMA	3. X	3. VAI	3. X	3. VAIM
4. MM	4. MMP	4. VAT	4. VAA	
5. VAID	5. VAA	5. VAP	5. VAF	
6. VAI	6. VAF	6. LIDC	6. PXMO	
7. SVAI	7. VAITEO	7. LEDC		
8. K	8. VAIPOT	8. WM		
9. VAT	9. LTDC	9. O		
10. VAP	10. LPA	10. WMO		
11. YP	11. PMMAG	11. PI		
12. S	12. PMMI	12. PA		
13. ΔLICH	13. POIL	13. PCV		
14. LIDC	14. PXMO	14. PVAP		
15. LEDC	15. ΔA	15. HYWI		
16. WM	16. WPA	16. HYWTA		
17. O	17. DWS	17. HTIN		
18. WMO	18. DWUC	18. YDC		
19. PI	19. ON	19. YDWC		
20. ΔPVAI	20. HF			
21. PA	21. HYWR			
22. PING	22. HCP			
23. PNOIL	23. HPREFD			
24. PMMA	24. HTI			
25. PCV	25. HTRE			
26. PVAP	26. HFAPA			
27. HYWI	27. t			
28. HYWTA	28. ALFA 1			
29. HYWPA	29. ALFA 2			
30. HYW	30. ALFA 3			
31. HVAP	31. Z			
32. HTIN				
33. HCS				
34. HYP				
35. HVAD				
36. HYD				
37. YDC				
38. YDWC				

dell'impiego del sistema di programmazione DMS/2.⁸ Ricordiamo che, dato un modello econometrico non lineare:

$$\{f_i(Y_1, Y_2, \dots, Y_n) = 0\} \quad i = 1, \dots, n$$

⁸ Vedi Corsi, *Un sistema*.

la soluzione con il metodo di Newton si ottiene con un procedimento iterativo del tipo:

$$Y_i^{v+1} = Y_i^v + J^{-1}(Y_1^v, \dots, Y_n^v) \cdot F(Y_1^v, \dots, Y_n^v) \quad i = 1, \dots, n$$

dove J^{-1} è l'inverso dello Jacobiano (calcolato all'iterazione v), cioè della matrice delle derivate parziali delle f_i rispetto alle singole y_i^v e dove F è una funzione vettoriale avente le f_i come componenti.

Il processo iterativo si arresta quando si realizza la condizione:

$$\max |(Y_i^{v+1} - Y_i^v) / Y_i^v| \leq \varepsilon \quad i = 1, \dots, n$$

Nel nostro caso, ε è stato posto pari a 10^{-3} . La convergenza è stata raggiunta, in generale, dopo non più di 4-5 iterazioni.

IV.2.5. LE SIMULAZIONI PER IL 1973-1974

Le simulazioni sono state effettuate nel periodo tra l'ottobre 1974 e il gennaio 1975. Si tratta, quindi, di simulazioni ex-post per il 1973 e parzialmente ex-ante per il 1974.

Nel 1973 le aspettative di ripresa economica, manifestatesi in ritardo rispetto alle altre economie (anche per le vertenze contrattuali del 1° trimestre) hanno determinato una forte e rapida espansione degli investimenti; nel 1974 la politica monetaria è stata sensibilmente restrittiva.

La mancanza di una variabile che tenga conto di tali fenomeni nelle equazioni degli investimenti nel settore industriale e terziario ha pertanto consigliato di tenere esogeni gli investimenti nel corso delle simulazioni effettuate.

Nella tabella seguente (tab. 1) si riportano i risultati della soluzione ex-post del modello per l'anno 1973: i valori delle singole variabili esogene sono quelli storici.

Si noti che le variabili *O*, *PMMA*, *HYWPA* e *HTIN* sono definite in funzione di sole variabili predeterminate e potrebbero essere quindi calcolate indipendentemente dalla soluzione simultanea del modello;

⁹ Come vettore per le variabili endogene (Y_i) nel metodo iterativo, si sono assunti i valori osservati nel 1973 delle variabili endogene, sia per la simulazione al 1973 che al 1974. L'andamento monotonicamente della maggior parte delle variabili, che garantisce un non eccessivo scostamento tra il vettore di partenza e il vettore soluzione, ha assicurato in ogni caso il raggiungimento della convergenza. A conforto del metodo seguito, una prova effettuata cambiando il vettore di partenza ha dato gli stessi risultati.

Tab. 1 - Simulazione 1973.

Variabili endogene	Incrementi percentuali osservati*	Incrementi percentuali previsti*
CPR	6,20	5,97
MS	26,86	21,69
MMA	15,79	11,08
MM	13,35	9,42
VAID	8,01	8,91
VAI	8,01	8,91
SVAI**	- 0,80	- 0,98
K**	88,70	89,44
VAT	5,85	7,00
VAP	6,88	7,73
YP	6,77	7,62
S***	863,00	828,00
LICH	- 1,39	2,37
LIDC	0,55	0,96
LEDC	1,56	1,79
WM	24,16	25,80
O**	43,52	43,52
WMO	22,97	24,59
PI	15,99	16,42
PVAI	9,62	11,22
PA	28,07	23,45
PING	17,87	17,50
PNOIL	18,35	17,94
PMMA	25,98	25,98
PCV	10,43	11,23
PVAP	10,36	10,67
HYWI	21,40	25,77
HYWTA	21,25	19,18
HYWPA	16,05	16,05
HYW	19,48	20,78
HVAP	17,96	19,23
HTIN	12,14	12,14
HCS	16,47	25,17
HYP	19,03	18,51
HVAD	17,16	18,26
HYD	18,56	18,53
YDC	7,37	6,55
YDWC	9,74	9,07

* Calcolati rispetto ai valori storici del 1972.

** Per le variabili K, O e SVAI non compaiono gli incrementi percentuali, ma il valore calcolato secondo la loro definizione.

*** Valore in miliardi di lire.

la loro presenza è giustificata dalla necessità che le esogene siano tra loro indipendenti.

Pur tenendo conto¹⁰ che la convalida di un modello econometri-

¹⁰ Vedi Howrey, Kelejjan, *Simulation Versus*.

Tab. 2 - Valore delle esogene nel 1974.

Variabili	1973	1974	Δ %
ΔA	5,7	3	—
CAPA	1695	1729	2,0
DISEC*	5,082	—	—
DWS**	1	1	—
DWUC**	1	0	—
HCP	1949,7	2300,0	18,0
HF	383,0	383,0	0,0
HFAPA	514,8	520,0	1,0
HPREFD	- 7875,0	- 10640,0	- 35,0
HTI	8800,0	11000,0	25,0
HTRE	406,0	- 200,0	- 150,0
HYWR	404,0	400,0	- 1,0
I	9549,0	10025,0	5,0
LPA	1932,6	1980,0	2,5
LTDC	3545,6	3710,0	4,6
MMP	1550,4	1578,30	1,8
ON	46,366	47,786	3,5
PMMI	149,9	227,2	51,6
PMMAG	173,1	248,0	43,0
POIL	125,66	298,136	137,25
PXMO	153,4	273,0	78,0
TIN*	5438,0	—	—
VAA	4595,0	4686,0	2,0
VAF	2015,0	2065,0	2,5
VAIM*	10024,0	—	—
VAIPOT	20715,0	21885,0	5,5
VAITEO	18710,9	19832,5	6,0
X	13130,0	14050,0	7,0
WPA	4327,8	5323,2	23,0
Z	1,13714	1,13714	0,0

* Sono solo ritardate.

** Sono dummy.

co non lineare non dovrebbe essere effettuata in termini di confronto tra valori osservati e valori simulati delle singole variabili endogene, tuttavia, gli scostamenti piuttosto ridotti tra tali valori per l'anno 1973 consentono di esprimere un giudizio sostanzialmente positivo sulla capacità del modello di riprodurre correttamente la situazione del sistema economico italiano. Infatti alcuni scostamenti meno ridotti possono facilmente essere spiegati dagli interventi di politica economica effettuati durante il 1973 (controllo dei prezzi e misure di austerità, riforma tributaria, modifiche delle aliquote degli oneri sociali, etc.).

Tenuto conto del momento in cui il presente lavoro è stato portato a termine, per il 1974 è stata effettuata una simulazione parzialmente ex-ante (infatti, il modello è stimato al 1973, ma conoscendosi

un'approssimazione delle variabili esogene al 1974, tale anno può essere considerato di controllo).

Sulla base del documento Isco, *Previsioni* si sono utilizzati, per le variabili esogene, i valori riportati nella tab. 2.

Nella tab. 3 vengono presentati i risultati di due diversi tipi di simulazione. La prima e la terza colonna si riferiscono ad una simulazione effettuata con il metodo totale (il valore delle endogene ritardate coincide con il valore osservato, anno per anno); la seconda e la quarta colonna si riferiscono ad una simulazione effettuata con il metodo finale (il valore delle endogene ritardate coincide con il valore calcolato, anno per anno). Mentre per il metodo totale si procede alla soluzione anno per anno, per avere una soluzione con il metodo finale all'anno 1974, occorre partire dal 1972, dato che nel modello compare la variabile *LIDC* ritardata di 2 anni.

Come si può notare dall'esame della tabella, le differenze tra i 2 metodi non sono molto accentuate. Questo dipende essenzialmente dal fatto che sia nel 1972 che nel 1973 i valori osservati delle variabili endogene non differiscono molto da quelli calcolati e quindi, considerando anche la esiguità del periodo in cui si manifestano gli effetti dinamici del modello, non è possibile dedurre sufficienti informazioni su eventuali fenomeni esplosivi o di instabilità.

Si è poi effettuata una seconda simulazione, per tener conto di una eventuale sovrastima di *HCS* nel 1974, che deriverebbe dal fatto che la variabile esplicativa *O* si riferisce soltanto al settore industriale.

In pratica, si è proceduto ad una correzione della costante dell'equazione di *HCS* da $-0,08249$ a $0,097089$ (la differenza tra questi due valori corrisponde ad una diminuzione di *HCS* di circa 500 miliardi).¹¹ I risultati di questa nuova simulazione sono presentati in tab. 4, per il solo metodo totale.

IV.2.6. ANALISI DEI MULTIPLICATORI

L'analisi dei moltiplicatori di impatto del modello, come avvie-

¹¹ Nel 1973 non si è, invece, proceduto ad alcuna correzione. Sembra infatti che il dato ufficiale, quale risulta dalla colonna dei valori osservati nella tab. 1, sia stato sottovalutato di circa 500 miliardi di lire.

Tab. 3 - Simulazione 1974.

Variabili endogene	Incrementi % previsti rispetto ai valori osservati 1973		Incrementi % previsti rispetto ai valori calcolati 1973	
	Metodo totale	Metodo finale	Metodo totale	Metodo finale
CPR	1,27	0,47	1,50	0,69
MS	19,98	15,18	25,08	20,07
MMA	- 6,85	- 7,76	- 2,90	- 3,84
MM	- 5,57	- 6,33	- 2,17	- 2,96
VAID	5,89	5,55	5,01	4,68
VAI	5,89	5,55	5,01	4,68
SVAI*	- 1,90	- 2,21	-	-
K*	88,60	88,33	-	-
VAT	2,31	3,06	1,21	1,95
VAP	4,19	4,06	3,37	3,24
YP	3,94	4,06	3,12	3,24
S**	718	836	-	-
LICH	- 0,25	2,37	- 3,91	- 1,38
LIDC	0,60	- 0,12	0,19	- 0,53
LEDC	2,05	1,64	1,81	1,41
WM	25,59	28,11	23,95	26,44
O*	45,48	45,50	-	-
WMO	27,31	29,89	25,66	28,21
PI	43,71	44,62	43,17	44,08
PVAI	19,14	19,67	17,43	17,96
PA	19,32	18,81	23,79	23,26
PING	39,81	40,45	40,26	40,89
PNOIL	30,26	30,99	30,71	31,45
PMMA	50,00	50,00	50,00	50,00
PCV	19,62	21,71	18,76	20,82
PVAP	14,21	15,38	13,89	15,06
HYWI	25,35	29,52	20,99	25,02
HYWTA	22,13	20,70	24,24	22,79
HYWPA	26,02	26,02	26,02	26,02
HYW	23,94	25,39	22,61	24,04
HVAP	18,71	20,07	17,45	18,79
HTIN	27,00	27,00	27,00	27,00
HCS	36,50	38,61	27,02	28,98
HYP	19,49	20,71	18,36	19,57
HVAD	18,49	19,68	17,39	18,56
HYD	17,91	18,85	17,95	18,88
YDC	- 1,43	- 2,35	- 0,68	- 1,60
YDWC	3,19	2,40	3,82	3,02

* Per le variabili *K*, *O* e *SVAI* non compaiono gli incrementi percentuali, ma il loro valore calcolato secondo la loro definizione.

** Valore in miliardi di lire.

ne per tutti i modelli non lineari nelle variabili endogene,¹² deve essere affrontata per via di simulazione. Infatti, non è possibile esplicitare per via analitica le variabili endogene rispetto a quelle predeter-

¹² Vedi Corsi, *Un sistema*.

Tab. 4 - Simulazione 1974.

Variabili endogene	Incrementi % previsti rispetto ai valori osservati 1973	Incrementi % previsti rispetto ai valori calcolati 1973
CPR	1,90	2,12
MS	20,15	25,25
MMA	- 6,60	- 1,97
MM	- 4,80	- 1,38
VAID	6,12	5,24
VAI	6,12	5,24
SVAI*	- 1,68	-
K*	88,79	-
VAT	2,73	1,62
VAP	4,20	3,38
YP	4,20	3,38
S**	715	-
LICH	- 0,05	- 3,72
LIDC	0,70	0,29
LEDC	2,10	1,86
WM	25,74	24,10
O*	45,49	-
WMO	27,46	25,80
PI	43,73	43,20
PVAI	19,19	17,48
PA	19,72	24,20
PING	39,89	40,34
PNOIL	30,38	30,84
PMMA	50,00	50,00
PCV	19,67	18,80
PVAP	14,29	13,97
HYWI	25,68	21,31
HYWTA	22,20	24,32
HYWPA	26,02	26,02
HYW	24,12	22,78
HVAP	19,10	17,83
HTIN	27,00	27,00
HCS	30,26	21,21
HYP	19,84	18,70
HVAD	18,83	17,72
HYD	19,09	19,12
YDC	- 0,49	0,27
YDWC	4,03	4,66

* Per le variabili K, O e SVAI non compaiono gli incrementi percentuali, ma il valore calcolato secondo la loro definizione.

** Valore in miliardi di lire.

minate, neppure anno per anno. Per il calcolo dei moltiplicatori si è quindi proceduto secondo quanto suggerito da Evans, Klein, *The Wharton*, calcolando una soluzione di controllo (ottenuta cioè con tutte le variabili esogene eguali ai loro valori storici¹³ ed una solu-

¹³ Nel caso in esame, si considerano come valori storici quelli della tab. 2.

zione disturbata (ottenuta con tutte le variabili esogene eguali ai loro valori storici, ad eccezione di quella rispetto a cui si vuole calcolare il moltiplicatore, alla quale si deve applicare un certo shock).

Il moltiplicatore di impatto, che nel nostro modello varia di anno in anno ed i cui valori qui presentati sono quelli del 1974, è dato, per la generica variabile endogena y_i , rispetto alla generica esogena x_j , da dove d indica il valore disturbato e c il valore di controllo.

$$[(y_i^d - y_i^c)/(x_j^d - x_j^c)]$$

Un primo problema che si è dovuto affrontare in pratica è stato quello relativo all'entità dello shock da applicare alla singola variabile esogena. L'entità dello shock deve essere determinata come compromesso tra due esigenze contrastanti: un alto valore, per tener conto delle variazioni di cifre significative per i valori calcolati delle variabili endogene, nel passaggio dalla soluzione di controllo a quella disturbata; un basso valore, per tenere conto delle caratteristiche non lineari del modello.

Nel corso di questo lavoro, si è proceduto per via empirica; si sono cioè calcolati i moltiplicatori rispetto ad I (investimenti totali) per VAI e $LIDC$, per shocks rispettivamente pari all'1%, 5% e 10% del valore di I al 1974.

I risultati sono i seguenti:

	Shocks		
	1%	5%	10%
<i>VAI</i>	0,61646	0,61247	0,60828
<i>LIDSC</i>	0,10135	0,10071	0,10002

Come si può notare, i moltiplicatori corrispondenti ai diversi shocks per una singola variabile non sono molto diversi tra di loro; pur tenendo conto dei limiti di validità di questa prova, si è preferito procedere con shocks dell'1% che, mentre forniscono variazioni sufficientemente percepibili delle variabili endogene, assicurano uno scostamento minimo dal punto di soluzione del sistema.

A titolo di controllo, si è effettuata una verifica di simmetria, dando cioè ad I decrementi dell'1%.

Tab. 5 - Alcuni moltiplicatori di impatto al 1974.

Endogene	Esogene						
	I	CAPA	X	MMP	HPREFD	HTI	HF
VAI	0,6165	0,6188	0,3260	-0,3422	-0,0677	-0,0909	0,0783
LIDC	-0,00003	0,1018	0,0536	-0,0564	-0,0111	-0,0149	0,0104
ΔPCV	0,00003	-0,00003	-0,00006	0,0000	-0,00008	0,0019	-0,0001
ΔPI	0,0002	0,0002	0,0001	-0,0133	-0,00004	0,0002	-0,0008
VAI+VAT	0,9097	0,9138	0,7687	-0,4372	-0,1682	-0,2227	0,1567
X-(MS+MM)	-0,8335	-0,8317	0,4023	-0,6705	0,1336	0,1691	-0,0940

I risultati sono notevolmente soddisfacenti, nel senso che i moltiplicatori non subiscono in pratica una variazione significativa rispetto alla prova effettuata per un aumento di I . Essi risultano infatti:

Shock: -1%	
VAI	0,6168
LIDC	0,1015

I moltiplicatori vengono riportati nella tab. 5. Una osservazione preliminare è che essi non sono confrontabili con quelli presentati per precedenti versioni del modello,¹⁴ non solo perché quelli si riferiscono ad una versione linearizzata del modello e ad un differente periodo temporale, ma anche e soprattutto perché, nella presente versione del modello, gli investimenti sono tenuti esogeni e non si innesca quindi il meccanismo di acceleratore ed inoltre perché la variabile importazioni di merci (MM) è stata divisa in due componenti, una sola delle quali (MMA) è endogena, mentre l'altra (MMP) è tenuta esogena (v. par. 2.2.).

Le variabili rispetto a cui si sono calcolati i moltiplicatori sono: I , $CAPA$, X , MMP , $HPREFD$, HTI , HF .

Nella tab. 5 vengono riportati i moltiplicatori relativi solo ad alcune delle variabili endogene o a loro combinazioni: VAI , $LIDC$, ΔPCV , ΔPI , $(VAI+VAT)$, $X-(MS+MM)$. In aggiunta alle normali cautele con cui vanno sempre considerati i risultati di un modello econometrico, va qui notato che l'azione delle esogene su ΔPCV risulta con un valore eccessivamente basso o addirittura negativo perché HTI è tenuto esogeno. Quindi nel modello un aumento del reddito comporta una diminuzione della aliquota della imposizione indiretta.

IV.2.7. NOTA BIBLIOGRAFICA

Bianchi C., Calzolari G., Corsi P., *Interactive Management of Time Series*, Rapporto tecnico CSP 022/513-530, Ibm Italia, Pisa, 1974.

Corsi P., «Un sistema interattivo di programmazione per la soluzione dei modelli econometrici», in G. Parenti (a cura di), *Soluzione ed impiego di modelli econometrici*, Il Mulino, Bologna, 1974.

¹⁴ V. cap. II.3.2.

Evans M. K., Klein L. R., *The Wharton Econometric Forecasting Model*, Wharton School of Finance and Commerce, 1968.

Howrey E. P., Kelejian H. H., «Simulation Versus Analytical Solutions: The Case of Econometric Models», in T. H. Naylor (a cura di), *Computer Simulation Experiments with Models of Economic System*, J. Wiley, 1971.

Isco, *Previsioni economiche 1974-1975*, Roma, 2-12-1974, ciclostilato.