

# 7. Prezzi e quantità in modelli multisetoriali di crescita disproporzionale e di traversa

di Giancarlo Gozzi

## 1. Introduzione

Larga parte della teoria (macroeconomica) della produzione<sup>1</sup> e della crescita prende in considerazione un sistema economico capitalistico in condizioni di steady-state: è sufficiente ricordare a tale proposito, come esempio rappresentativo dello stato attuale della ricerca, da un lato la modellistica multisetoriale che discende dall'analisi input-output di Leontief o, più in generale, dall'activity analysis e dal modello di crescita di von Neumann<sup>2</sup> e dall'altro tutto il filone di modelli multisetoriali di ispirazione neoclassica che è germogliato dalla parabola neoclassica di Solow-Swan-Meade<sup>3</sup>. Come è noto, prezzi e quantità per una economia capitalistica in condizioni di steady-state sono determinati dalla soluzione dei due seguenti sistemi algebrici di equazioni<sup>4</sup>:

$$\begin{aligned} Bp &= (l + \pi) Ap + \omega l \\ xB &= (l + g) xA + c \end{aligned}$$

<sup>1</sup> Con la locuzione «teoria (macroeconomica) della produzione» intendiamo riferirci al problema della determinazione dei prezzi relativi delle merci e alla struttura dei livelli di attivazione dei processi in economie caratterizzate da una marcata divisione del lavoro ed in cui il processo di produzione sia organizzato capitalisticamente.

<sup>2</sup> La maggior generalità del modello di Von Neumann (o del modello di activity analysis) riguarda l'aspetto puramente analitico-formale e non (o non necessariamente) quello, più di fondo, della «filosofia» che lo informa (il modello di Von Neumann è costruito in modo *assiomatico*, mentre il modello input-output di Leontief ha una derivazione *empirica*). Si rimanda, per una discussione più approfondita di questo importante, tema in materia di modellistica dei sistemi di produzione ad alcuni interessanti lavori di Lionello Punzo in particolare L. Punzo, [1985a], [1985b], [1987]).

<sup>3</sup> I riferimenti bibliografici ormai non si contano; per un campione largamente rappresentativo si rimanda il lettore a M. Morishima [1964], [1969], [1970], E. Burmeister-R. Dobell [1970], E. Burmeister, [1980], L. Pasinetti [1975], J. Hicks [1965] e D. Harris [1978]. Per certi aspetti gli schemi marxiani di riproduzione possono essere considerati un precedente illustre di questa letteratura (soprattutto per quanto riguarda i modelli bisettoriali); si veda, in proposito, D. Harris [1972].

<sup>4</sup> I simboli utilizzati hanno l'usuale significato; con  $B$  abbiamo indicato la matrice

e dove le normalizzazioni adottate per determinare i prezzi relativi e la struttura della produzione possono, in generale, essere indicate in questo modo:

$$qP = l, xl = \dot{L}$$

La rilevanza dell'ipotesi di steady-state<sup>5</sup> consiste, sul piano analitico, nel separare gli aspetti strutturali dell'evoluzione dell'economia da quelli di scala: la struttura dell'economia si suppone invariata e in base ad essa è possibile determinare i prezzi relativi delle merci e le proporzioni secondo cui queste merci debbono essere prodotte; la scala di produzione è determinata, invece, dalla quantità di forza-lavoro a disposizione (in ciascun periodo di tempo)<sup>6</sup>.

quadrata degli output, con  $A$  quella (sempre quadrata) degli inputs di mezzi di produzione, con  $l$  il vettore dei fabbisogni diretti di lavoro e con  $c$  il vettore dei coefficienti di consumo pro-capite, con  $p$  il vettore dei prezzi relativi delle merci e con  $x$  il vettore delle proporzioni dei livelli di attivazione dei diversi processi.  $\pi$ ,  $\omega$  e  $g$  rappresentano infine, rispettivamente, il saggio uniforme di profitto, di salario e di crescita. La determinazione di prezzi e quantità sulla base di un sistema quadrato di produzione è perfettamente legittima, come noto, quando si consideri il caso di produzione con capitale fisso intrasferibile (cfr. per esempio B. Schefold [1978], S. Baldone [1974], P. Varri [1974]), cosa che noi faremo nel seguito.

<sup>5</sup> L'ipotesi di uniformità del saggio di profitto (sul prezzo di offerta dei beni capitali) che caratterizza i modelli di steady-state contraddistingue, più in generale, l'approccio che P. Garegnani ha definito delle *posizioni di lungo periodo* (cfr. P. Garegnani [1976]); meno rilevante, da questo punto di vista, è l'ipotesi di uniformità del saggio di crescita dei diversi settori. Consideriamo, infatti, una situazione di equilibrio dinamico dell'economia (tale è, ovviamente, la configurazione di steady-state) in cui i lavoratori non risparmiano e quindi il processo di accumulazione è finanziato interamente dalla quota di profitti che i capitalisti non spendono in consumi: dovrà valere, allora, una relazione di questo tipo:

$$\pi xAp = \sum_{i=1}^n g_i x_i Ap$$

dove abbiamo indicato con  $x_i$  il vettore che indica il livello di attivazione del settore  $i$  (ed ha elementi nulli per il resto) e con  $g_i$  il corrispondente tasso di crescita. Possiamo manipolare l'espressione precedente e scriverla nel modo seguente:

$$\sum_{i=1}^n (\pi - g_i) x_i Ap = 0$$

da cui si ricava immediatamente che i settori finanziariamente in avanzo (che cioè si espandono ad un saggio inferiore a quello medio) finanziano la crescita dei settori in disavanzo.

<sup>6</sup> La modellistica in questione considera normalmente il caso in cui vi è un solo fattore non riproducibile, la forza-lavoro appunto. Una eccezione è rappresentata da E. Burmeister [1976].

Naturalmente, ciò rappresenta anche il limite maggiore<sup>7</sup> di quell'ipotesi.

In tempi relativamente recenti sono stati fatti importanti sforzi per superare i limiti analitici e concettuali di questo stato di cose: ci riferiamo, in modo particolare, all'analisi del cambiamento strutturale e della crescita economica disproporzionale di Pasinetti<sup>8</sup> e all'analisi di traversa che J. Hicks<sup>9</sup> ha sviluppato in diversi contributi<sup>10</sup>. I contributi di Pasinetti e di Hicks presentano diversi punti di contatto: entrambi fanno uso di una particolare rappresentazione del sistema di produzione, fondata sulla nozione di settore verticalmente integrato per la produzione di una data merce; sia Pasinetti che Hicks analizzano un sentiero di equilibrio dinamico per l'economia, anche se non più di steady-state, e quindi con la possibilità che il saggio di crescita cambi di periodo in periodo (è il caso del modello hicksiano di traversa) e/o differisca da settore a settore (è il caso del modello di Pasinetti)<sup>11</sup>. L'analisi hicksiana della traversa (e, per quanto a conoscenza di chi scrive, tutta la letteratura che si è sviluppata sul tema) è contraddistinta, inoltre, da una ipotesi oltremodo restrittiva: l'aggiusta-

<sup>7</sup> Ciò è oltremodo rilevante quando oggetto di studio è l'evoluzione di una economia capitalistica (le «*leggi di movimento*» per dirla con K. Marx), in cui il cambiamento tecnico accompagna e determina il processo di crescita; in altre parole quando il processo di crescita è sinonimo di mutamento morfologico del sistema economico. È il caso di aggiungere che questo limite riguarda la valenza interpretativa della teoria che viene fondata su di uno schema analitico di steady-state nella misura in cui la teoria stessa viene proposta come «chiave di lettura» della realtà; diversamente stanno le cose se la configurazione di steady-state dell'economia viene utilizzata come termine di riferimento per fondare una analisi di tipo controfattuale (come avviene, per esempio, nel caso hicksiano dell'analisi di traversa).

<sup>8</sup> Cfr. L. Pasinetti [1981].

<sup>9</sup> Ci riferiamo, in particolare, a J. Hicks [1965], [1970], [1973].

<sup>10</sup> Non prenderemo in esame, invece, l'analisi della crescita ciclica che R. Goodwin ha sviluppato in diversi suoi lavori e che, almeno nell'opinione di chi scrive, rappresenta un interessante tentativo di fondare l'analisi dinamica di una economia capitalistica sulla base di una particolare rappresentazione delle relazioni di interdipendenza che ne caratterizzano il sistema di produzione; rimandiamo il lettore interessato a R. Goodwin [1987] per una espansione sistematica di tale approccio.

<sup>11</sup> Il modello di Pasinetti definisce un sentiero di equilibrio dinamico in cui, in ciascun periodo, vi è piena utilizzazione della capacità produttiva e pieno impiego della forza-lavoro: la capacità produttiva di ciascun settore cresce ad un saggio diverso da quello degli altri settori (e ad un saggio diverso di periodo in periodo) per l'operare del progresso tecnico da un lato (che modifica la produttività della forza-lavoro impiegata nei diversi settori) e della struttura del consumo (rappresentata da funzioni engeliane di domanda nonlineari) dall'altro. Il modello di traversa di Hicks assume l'equilibrio sul mercato dell'output (ciò che Hicks definisce *pieno funzionamento* dell'economia); nella versione di «*piena occupazione*» del modello hicksiano di traversa anche il mercato del lavoro è in equilibrio al livello di piena occupazione determinato dalla evoluzione, esogena, della offerta di lavoro.

mento istantaneo del sistema dei prezzi<sup>12</sup> alle nuove condizioni di funzionamento dell'economia (determinate, come noto, dal sistema di produzione che si viene ad instaurare nell'economia a seguito del cambiamento tecnologico)<sup>13</sup>. La scelta hicksiana privilegia, nell'analisi della traversa, l'aspetto relativo al sistema delle quantità (per lo meno nella versione integrata del modello); ciò può essere dovuto al fatto che si ritiene più importante l'aspetto legato alle quantità, oppure, più verosimilmente, perché si ritiene «più scontato» quello che, in una fase di traversa, accade dal lato dei prezzi e meno ovvio, invece, quello che succede sul versante delle quantità<sup>14</sup>. Dal lato del sistema dei prezzi abbiamo, infatti, che il meccanismo fondamentale che contraddistingue l'analisi di traversa è la presenza di extra-profitti (di extra-perdite) per quei capitalisti che introducono il nuovo metodo di produzione quando è ancora dominante quello vecchio (che continuano ad adottare il vecchio metodo di produzione quando quello nuovo è, di fatto, già dominante); l'ipotesi di istantaneo aggiustamento del sistema dei prezzi alle nuove condizioni non è altro, allora, che un modo diverso di postulare che la presenza di extra-profitti (extra-perdite) assicura la esistenza di una tendenza centripeta nell'economia che fa convergere i prezzi relativi delle merci ai valori di equilibrio: non è

<sup>12</sup> Il sistema dei prezzi nel modello hicksiano di traversa è alquanto semplificato dato che esiste un solo prezzo relativo, il saggio di salario reale. I beni capitali fissi, essendo prodotti intermedi per la particolare rappresentazione ((neo)austrica) della produzione adottata da Hicks, non hanno, formalmente, un «prezzo di mercato». B. Belloc [1980] analizza il problema della traversa nel caso in cui i beni capitali fissi nuovi rientrano fra i beni finali dell'economia (assieme al bene (eventualmente composito) di consumo): è il modello di traversa cosiddetto «non integrato». Anch'egli, però, assume, seguendo in ciò Hicks, che il vettore dei prezzi relativi (che ora comprende anche i prezzi delle macchine nuove) si aggiusti istantaneamente alle nuove condizioni che caratterizzano, come conseguenza del progresso tecnico, il processo di produzione delle merci.

<sup>13</sup> L'ipotesi in questione non è particolarmente restrittiva, tuttavia, se si considera un caso particolare di traversa, quello in cui il capitale fisso ha comunque efficienza costante sia nel vecchio che nel nuovo sistema di produzione (per usare la terminologia introdotta da Hicks, quando i processi produttivi sono tutti del tipo a «profilo semplice»). La velocità con cui si aggiusta il sistema dei prezzi influenza, infatti, la politica di declassamento dei processi produttivi obsoleti e, con capitale fisso di efficienza costante, il declassamento o avviene immediatamente (nell'istante, cioè, in cui il nuovo tipo di processo risulta disponibile) oppure non avviene affatto; se però abbandoniamo il caso molto particolare di efficienza costante del capitale fisso il processo con cui i prezzi si aggiustano alle nuove condizioni diviene importante per determinare il sentiero che seguirà l'economia nella fase di transizione dalla vecchia alla nuova struttura produttiva.

<sup>14</sup> Gli sviluppi dell'analisi di traversa possono, in qualche modo, far propendere per questa seconda alternativa; ci riferiamo in particolar modo al problema dell'effetto Hayek che, sotto certe condizioni, può verificarsi dal lato delle quantità. Si rinvia il lettore, per maggiori dettagli, a B. Belloc [1980], J. Magnan de Bornier [1980], R. Violi [1984], S. Zamagni [1984] e G. Gozzi-S. Zamagni [1982].

allora particolarmente restrittivo supporre che tale convergenza avvenga istantaneamente per poter così isolare ciò che avviene sul versante delle quantità. Il nostro obiettivo non è, tuttavia, quello di discutere il problema della stabilità dei prezzi relativi<sup>15</sup>, bensì quello di analizzare il problema della traversa dal punto di vista «duale», quello dei prezzi<sup>16</sup>. In particolare cercheremo di analizzare, con l'ausilio di due semplici modelli, in che misura è possibile estendere l'analisi dei prezzi di produzione<sup>17</sup> a situazioni di transizione per il sistema economico.

## 2. Modelli di produzione ed analisi di traversa

Abbiamo sopra accennato agli elementi comuni che caratterizzano l'analisi di traversa hicksiana e l'analisi del cambiamento strutturale di Pasinetti; in particolare ci interessa soffermare l'attenzione, in questo paragrafo, sulla rappresentazione della struttura produttiva da essi adottata, che è quella per settori verticalmente integrati.

Con riferimento all'analisi di traversa due «visioni» si sono contese il campo: da un lato quella che ritiene proficuo fondare l'analisi di traversa su di una rappresentazione orizzontale (quale quella del modello input-output di Leontief) della struttura produttiva dell'economia, dall'altro quella di coloro (e, fra questi, lo stesso Hicks) che ritengono inevitabile un approccio all'analisi di traversa basato su di

<sup>15</sup> Quello che abbiamo in mente, con riferimento a questo contesto analitico, è la stabilità del meccanismo concorrenziale di determinazione dei prezzi relativi in cui aggiustamenti dei prezzi e delle quantità interagiscono.

<sup>16</sup> In un interessante contributo A. Bhaduri [1975] ha analizzato la possibilità di estendere la relazione di dualità che lega prezzi e quantità in una economia in condizioni di steady-state (e traducibile, sul piano analitico-formale, nella equivalenza matematica delle frontiere salario-profitto e consumo crescita) al caso di una economia in equilibrio dinamico (ma non di steady-state). L'analisi di Bhaduri è relativa, tuttavia, al modello hicksiano di traversa contenuto in J. Hicks [1965], in cui la transizione è determinata dalla inadeguata composizione dello stock di lavoro e macchine rispetto a quella richiesta nella configurazione di steady-state dell'economia; di fatto, almeno nell'opinione di chi scrive, è difficile dire in che cosa l'analisi di traversa contenuta in *Capital and Growth* si differenzi da una (tradizionale) analisi di stabilità del sentiero di steady-state (in un modello, fra l'altro, molto particolare in quanto considera l'esistenza di un solo bene capitale).

<sup>17</sup> Il concetto di prezzo di produzione contraddistingue la configurazione di lungo periodo di un sistema economico perfettamente concorrenziale e rappresenta, nell'interpretazione degli economisti classici e, sostanzialmente anche di Marx, del funzionamento dell'economia capitalistica, il centro di gravitazione per i prezzi effettivi delle merci; tale posizione è stata vigorosamente riaffermata in alcuni contributi recenti di P. Garegnani; si veda in particolare P. Garegnani [1976]. Degni di menzione ci sembrano, anche, G. Dumenil-D. Lévy [1985], e B. Schefold [1985].

una rappresentazione della struttura produttiva dell'economia che ne porti in primo piano la dimensione temporale. La posizione di Hicks, a questo riguardo, è compiutamente espressa già nel suo lavoro del 1970<sup>18</sup>:

Un «modello walrasiano» di crescita equilibrata o «steady-state» [...] ha il difetto [...] di trattare troppo grossolanamente la sequenza temporale in cui gli avvenimenti avvengono. [...] Sono pertanto giunto alla conclusione che [...] il modello walrasiano [...] dovrebbe essere integrato (o forse rafforzato) con un approccio austriaco, un approccio, cioè, che presta attenzione non alla struttura per industrie, ma alla sequenza temporale [degli eventi].

Una posizione diametralmente opposta è quella espressa, per esempio, da C. C. von Weizsacker<sup>19</sup>:

Il punto di vista assunto in queste lezioni, cioè la riduzione del processo di produzione a flussi di quantità di fattori originari e di prodotti finali, è perfettamente corretto per l'analisi di statica comparata, ma è fuorviante per l'analisi dinamica, poniamo, della transizione da una tecnica all'altra. I prodotti intermedi, per esempio l'acciaio, possono ancora essere utilizzati dopo un cambiamento nelle tecniche di produzione, anche se quell'acciaio era destinato ad essere usato per il processo di produzione precedente. Non conditendo, pertanto, il giudizio di Hicks che la teoria dell'equilibrio generale walrasiano sia adatta per l'analisi statica, mentre la teoria del capitale austriaca sia adatta per l'analisi dinamica. Io do il giudizio opposto: la teoria del capitale austriaca è un buon punto di partenza per analizzare la struttura temporale della produzione e le sue implicazioni in condizione di quiete, quando le transizioni da una tecnica all'altra non hanno luogo. La teoria dell'equilibrio walrasiano andrebbe usata per studiare tali problemi di transizione, perché in tali condizioni i prodotti intermedi vanno considerati per conto loro e non sono più semplici manifestazioni di una certa quantità di lavoro passato o di beni di consumo futuri.

I termini del contendere sono abbastanza chiari e possiamo riassumerli in questo modo. La caratteristica di una configurazione di steady-state è la sincronizzazione dei processi produttivi: di periodo in periodo l'economia ha quella struttura produttiva che le consente di crescere ad un tasso costante. In particolare è sincronizzata (o bilanciata) la struttura per età del capitale fisso: una volta che questa è stata opportunamente determinata (data la tecnologia a disposizione dell'economia) l'economia può procedere regolarmente lungo un sentiero in cui evolve solo quantitativamente. La posizione di Hicks è

<sup>18</sup> Cfr. J. Hicks [1970].

<sup>19</sup> Cfr. C. C. Von Weizsacker [1970]. Analoga posizione ha espresso R. Solow in una recensione del lavoro di Hicks del 1973; cfr. R. Solow [1974].

allora del seguente tenore: poiché l'aspetto cruciale di un sentiero (dinamico) di steady-state è la struttura (sincronizzata) per età del capitale fisso, la rappresentazione orizzontale della produzione assolve perfettamente a tale compito considerando come qualitativamente diversi beni capitali fissi di diversa età. La struttura temporale della produzione è rilevante, da questo punto di vista, solo in quanto introduce una *distinzione qualitativa fra beni*, ma non per i nessi di causalità che la contraddistinguono. Al di fuori del sentiero di steady-state è invece importante, per Hicks, la successione degli eventi così come questi si vanno manifestando: sono i nessi di causalità (in senso temporale) che contraddistinguono una data struttura produttiva a rivestire un ruolo fondamentale (cruciale) per la realizzazione della transizione. Se si condivide questo punto di vista appare di secondaria importanza il fatto che Hicks abbia adottato un modello completamente integrato per descrivere la traversa dalla vecchia alla nuova posizione di equilibrio. La posizione di von Weizsacker e di quanti ritengono più adatto l'approccio orizzontale allo studio della traversa risente dell'ottica neoclassica della scarsità: lo stock di mezzi di produzione di cui l'economia dispone ad un dato istante *vincola* i possibili sentieri lungo i quali può incamminarsi l'economia con la tecnologia a disposizione. È fuori discussione che un certo grado di trasferibilità e/o malleabilità dei beni capitali rende più flessibile il sistema economico e quindi più agevole la transizione da una configurazione d'equilibrio all'altra; tuttavia ci sembra che la rilevanza di una analisi di traversa sia da porre in relazione con la non perfetta sincronizzazione della struttura per età del capitale: la dimensione temporale della produzione in quanto successione di fasi ben definite è predominante, in una analisi di traversa, rispetto alla considerazione della restrizione delle scelte che una data struttura del capitale impone, ad un dato istante, all'economia. Non solo, ma è sempre possibile tenere adeguatamente conto della struttura orizzontale del sistema di produzione, durante la fase di traversa, mediante il modello non integrato<sup>20</sup>.

Sulla base delle osservazioni precedenti possiamo passare a considerare in maggior dettaglio la nozione di integrazione verticale dei

<sup>20</sup> La terminologia è di B. Belloc [1980]. La caratteristica fondamentale del modello non integrato è quella di distinguere due classi di beni: i beni finali ed i beni intermedi. I beni finali sono costituiti dal bene di consumo (o dai beni di consumo se non restringiamo l'analisi al caso di una merce composita che rappresenta il paniere di consumo dei componenti la collettività), dal capitale circolante (mezzi non durevoli di produzione) e dai beni capitali fissi nuovi; i beni intermedi sono rappresentati dalle macchine usate (oltreché da beni intermedi non durevoli, quali materie prime ecc. . .). Un modello di questo tipo è stato analizzato, con riferimento però a configurazioni di lungo periodo dell'economia, da B. Schefold [1978], [1980].

processi che caratterizza l'approccio neoaustriaco di Hicks all'analisi di traversa. Il concetto di settore verticalmente integrato si trova formulato in modo preciso in P. Sraffa<sup>21</sup> e la sua rilevanza sul piano analitico è discussa da L. Pasinetti in diversi importanti contributi<sup>22</sup>; in questo paragrafo ci limiteremo ad alcune considerazioni che potranno tornare utili per la successiva trattazione.

Se consideriamo un sistema economico in condizioni stazionarie, per il momento, possiamo formalizzare la nozione di settore verticalmente integrato attraverso la matrice:

$$H = (B - A)^{-1} A$$

la cui generica riga  $i$ -ma indica il fabbisogno di mezzi di produzione necessari per poter ottenere una unità di prodotto netto del bene  $i$ <sup>23</sup>, ed attraverso il vettore:

$$\lambda = (B - A)^{-1} l$$

dei contenuti di lavoro delle merci. Possiamo ora utilizzare questa formalizzazione del concetto di settore verticalmente integrato in due modi. Il primo è quello fatto proprio da Pasinetti nella sua analisi del cambiamento strutturale. Si tratta di prendere il settore verticalmente integrato (più precisamente l'unità di capacità produttiva verticalmente integrata) come particolare unità di misura delle merci<sup>24</sup>: l'unità di misura del grano, tanto per fare un esempio, non è il quintale o la tonnellata, ma la quantità di trattori, di semente ecc. che è necessaria per consentire di incrementare la produzione netta di grano di una unità. In questo modo l'unità di misura scelta per esprimere le merci tiene conto delle relazioni di interdipendenza che caratterizzano il processo di produzione dell'economia in questione. La conseguenza più rilevante, sul piano analitico, di un tale modo di procedere è la possibilità di scindere l'unità di misura delle merci dalla sua effettiva rappresentazione: una unità di capacità produttiva al tempo  $t$  può benissimo risultare qualitativamente diversa da una unità di capacità produttiva al tempo  $(t - 1)$  e questo è proprio uno dei modi attra-

<sup>21</sup> Cfr. P. Sraffa [1960], appendice A, *Dei Sub-sistemi*.

<sup>22</sup> Si rimanda il lettore, in particolare, a L. Pasinetti [1973], [1986] e a L. Pasinetti [1988] per una generalizzazione del concetto.

Per una critica dell'approccio neoaustriaco di Hicks fondata sull'uso, che in esso viene fatto, del concetto di settore verticalmente integrato si rimanda il lettore a S. Baldone [1984].

<sup>23</sup> Pasinetti definisce tale grandezza «unità di capacità produttiva verticalmente integrata»; cfr. L. Pasinetti [1973].

<sup>24</sup> Sul piano formale ciò equivale a cambiare le coordinate dello spazio entro cui viene rappresentato il modello; tale punto è particolarmente sottolineato da L. Punzo [1984].

verso cui si manifesta il progresso tecnico. La nozione di settore verticalmente integrato consente di definire anche una struttura temporale del processo di produzione delle diverse merci, ed è questa la sua seconda utilizzazione. Se consideriamo, infatti, l'unità di capacità produttiva verticalmente integrata al tempo  $t$  come un particolare prodotto netto possiamo definire il seguente sistema:

$$x_i (B - A) = H_i$$

ovvero, esprimendo la cosa in modo compatto:

$$X = H_2 = (B - A)^{-2} A^2$$

In generale avremo quindi:

$$X = H_n = (B - A)^{-n} A^n$$

e, analogamente, per il flusso di lavoro:

$$\Gamma = (B - A)^{-n} l$$

Possiamo utilizzare pertanto il flusso di inputs datati di lavoro per rappresentare il processo di produzione delle merci dal punto di vista della sua struttura temporale; in particolare se  $A^n = 0$  il processo di produzione può essere rappresentato in termini di un flusso temporalmente finito di quantità di lavoro. È questo, nella fattispecie, il caso considerato da Hicks<sup>25</sup>.

### 3. Prezzi di produzione ed analisi di traversa

L'aspetto essenziale che, a nostro parere, contraddistingue una economia durante la fase di transizione da una posizione di equilibrio (dinamico) ad un'altra per effetto della introduzione di un nuovo metodo di produzione risiede nel fatto che nella produzione di almeno una merce coesistono processi di produzione diversi<sup>26</sup>; una adeguata

<sup>25</sup> Dal punto di vista economico questo implica una struttura gerarchica (formalmente una struttura triangolare) della produzione di ogni merce.

<sup>26</sup> In J. Magnan de Bornier [1980] si distingue fra tre tipi di analisi di traversa: *i*) la traversa determinata dal cambiamento in una variabile esogena (per esempio il livello storicamente determinato del saggio di salario, oppure la propensione al risparmio delle diverse classi di percettori di reddito ecc.), vale a dire il passaggio da un punto ad un altro della stessa curva salario-profitto; *ii*) la traversa tecnologica (determinata dal cambiamento del sistema di produzione), vale a dire il passaggio da una curva salario-profitto ad un'altra e *iii*) la traversa sostituzione (che rappresenta il caso più generale essendo la combinazione dei due casi precedenti), vale a dire il passaggio da un punto all'altro della frontiera salario-profitto. Nel testo si prende in considerazione il caso *ii*) di cambiamento del sistema di produzione.

formalizzazione dell'analisi di traversa deve saper cogliere questo aspetto. Questa considerazione è particolarmente rilevante per il tipo di obiettivo che ci siamo posti in questa nota, vale a dire la possibilità di utilizzare la teoria dei prezzi di produzione per rappresentare l'evoluzione del sistema dei prezzi relativi durante la fase di traversa. Una prima considerazione si pone subito all'attenzione. Come abbiamo ricordato in precedenza, la teoria dei prezzi di produzione si fonda su una particolare costruzione analitica (su una particolare configurazione dell'economia che si ritiene possa essere fatta oggetto di studio sistematico), vale a dire quella che rappresenta l'economia in termini di posizioni di lungo periodo e che si caratterizza per l'uniformità del saggio di profitto sul prezzo di offerta dei beni capitali<sup>27</sup>. Naturalmente l'ipotesi di uniformità del saggio di profitto non può essere mantenuta in una analisi di traversa: la possibilità stessa di una transizione richiede che il nuovo metodo di produzione generi extra-profitti per quei capitalisti che sono sufficientemente lesti da utilizzarlo ovvero che l'utilizzazione del vecchio metodo di produzione determini dei rendimenti inferiori a quello normale una volta che il nuovo metodo di produzione abbia preso sufficientemente piede nell'economia.

Una prima possibile utilizzazione della teoria dei prezzi di produzione per rappresentare il sistema dei prezzi durante la fase di traversa ci è suggerita dallo stesso Sraffa. Nel capitolo XI di *Produzione di merci* e, per l'esattezza, al paragrafo 91 Sraffa scrive:

Macchine di modello antiquato che son tenute ancora in funzione sono paragonabili alla terra in quanto vengono usate come mezzi di produzione benché non siano più prodotte. Se ci è consentito usare il termine marshalliano di quasi-rendita in un senso più ristrettivo di quello datogli da Marshall, diremo che la quasi-rendita che viene percepita per quegli elementi di capitale fisso che sono stati in uso normale nel passato ma sono oramai superati per quanto valga la pena di impiegarli fino a consumazione, è determinata precisamente nello stesso modo della rendita della terra.

Una prima possibilità, pertanto, è quella di fare riferimento alla teoria della rendita (estensiva); ciò consente di determinare, in particolare, i prezzi di mercato dei beni capitali obsoleti<sup>28</sup>. Le macchine obsolete hanno un prezzo positivo perché non è possibile soddisfare interamente la domanda finale con il nuovo metodo di produzione. Questa possibile soluzione incontra però un problema fondamentale.

<sup>27</sup> Naturalmente se consideriamo una economia perfettamente concorrenziale.

<sup>28</sup> Il sistema dei prezzi assume in questo caso una struttura decomponibile; dapprima si determinano i prezzi dei beni base, e successivamente si determinano i prezzi delle macchine obsolete: in particolare quelle con prezzo negativo saranno scartate.

Il prezzo delle macchine obsolete dipende, fra le altre cose, dal vettore di prezzi relativi delle merci (base) che si viene a determinare durante la fase di traversa.

Consideriamo, a mo' di esempio, il caso in cui il saggio di salario è dato (consideriamo cioè la versione «orizzontale» del modello hicksiano di traversa a salario fisso); per determinare il prezzi dei beni e il saggio di profitto dobbiamo considerare, nel sistema dei prezzi, le condizioni di produzione della merce (supponiamo che sia la  $n$ -ma) in cui si è manifestato il cambiamento tecnico. Ma quali condizioni di produzione dobbiamo prendere in considerazione? Se prendiamo in considerazione le condizioni di produzione «prevalenti» con il vecchio metodo di produzione il saggio di profitto si manterrà più o meno vicino al livello iniziale, e questo comporterà l'apparizione di extra-profitti per quei capitalisti che sono stati sufficientemente accorti da utilizzare il nuovo metodo di produzione; il contrario avverrà se prendiamo come condizioni di produzione per la merce  $n$ -ma quelle «prevalenti» con il nuovo metodo di produzione. Questo elemento di arbitrarietà nella determinazione del sistema dei prezzi che prevale nella fase di traversa<sup>29</sup> può essere eliminato se consideriamo le condizioni medie di produzione della merce; le condizioni medie di produzione cambieranno di periodo in periodo per tutta la durata della traversa e consentiranno di determinare un saggio di profitto medio rispetto al quale i produttori che utilizzano i processi nuovi realizzano un extra-profitto ed i produttori che continuano ad utilizzare i processi vecchi realizzano profitti inferiori al normale. In tal modo è possibile estendere la teoria dei prezzi di produzione a situazioni, quale quella di transizione fra posizioni di equilibrio, in cui i centri di gravitazione mutano nel tempo in modo sistematico.

#### 4. Considerazioni conclusive

Le osservazioni esposte nelle pagine precedenti si sono incentrate su due aspetti ben definiti del problema della traversa e, più in generale, della crescita disproporzionale. Anzitutto la rilevanza della rappresentazione della struttura produttiva dell'economia: una rappresentazione per settori verticalmente integrati (anche se non completamente integrati, come nel caso dell'analisi hicksiana) sembra necessaria per la trattazione di un problema in cui la sequenza temporale

<sup>29</sup> Di ciò non sembra rendersi conto Abraham Frois in alcuni suoi contributi sul tema; ci riferiamo, in particolare, a G. Abraham Frois [1981] e a G. Abraham Frois-E. Berrebi [1980].

degli eventi, ed i loro nessi di causalità, rivestono un ruolo fondamentale. In secondo luogo, è possibile articolare meglio l'evoluzione del sistema dei prezzi, rispetto alla iniziale formulazione hicksiana, utilizzando adeguatamente la teoria dei prezzi di produzione, in particolare la rappresentazione del sistema di produzione attraverso le condizioni medie che lo contraddistinguono. Ciò consente di individuare un sentiero di equilibrio dinamico per l'economia in cui prezzi e quantità cambiano di periodo in periodo: non abbiamo più, in altre parole, un «centro di gravitazione» per l'economia fisso, bensì mobile; esso, tuttavia, rispecchia i cambiamenti strutturali che si manifestano nell'economia a seguito del cambiamento tecnico. Riteniamo che questo aspetto dell'analisi di traversa sia importante per fondare in modo adeguato un'analisi disaggregata (multisettoriale) della crescita ciclica. Esso rappresenta tuttavia solo il primo passo dal momento che si limita a considerare la configurazione di *equilibrio dinamico* dell'economia quando in essa sia operante un processo di cambiamento tecnico: esso è comunque necessario per poter costruire una dinamica di disequilibrio dell'economia in cui determinazione dei prezzi relativi delle merci, grado di utilizzazione della capacità produttiva e sua evoluzione nel tempo interagiscano.

### Riferimenti bibliografici

- Abrahms Frois, G. (1984), *Perturbations dans le système de prix*, in G. Abraham Frois (a cura di), *L'économie classique*, Paris, Economica.
- Abraham Frois, G.-Berrebi, E. (1980), *Rentes, rareté, surprofits*, Paris, Economica.
- Baldone, S. (1974), *Il capitale fisso nello schema teorico di P. Sraffa*, in «Studi economici».
- (1984), *Integrazione verticale dei processi e transizione fra equilibri*, in «Economia politica».
- Belloc, B. (1980), *Croissance économique et adaptation du capital productif*, Paris, Economica.
- Bhaduri, A. (1975), *On the analogy between quantity - and price traverse*, in «Oxford Economic Papers».
- Burmeister, E. (1976), *Multisector models with many primary factors*, in «Economic records».
- (1980), *Capital theory and dynamics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Burmeister, E.-Dobell, R. (1970), *Mathematical theories of economic growth*, London, MacMillan.
- Dumenil, G.-Levy, D. (1985), *Classicals and neoclassicals*, in «Cambridge Journal of Economics».
- Garegnani, P. (1976), *On a change in the notion of equilibrium in recent work*

- on value and distribution in Brown, M.-Sato, R.-Zarembka, P. (a cura di), *Essays on modern capital theory*, Amsterdam, North Holland.
- Goodwin, R.-Punzo, L. (1987), *The Dynamics of a Capitalist Economy*, Oxford, Oxford Polity Press.
- Gozzi, G.-Zamagni, S. (1982), *Un modello di traversa a salario fisso*, in «Giornale degli Economisti».
- Harris, D. J. (1972), *On Marx's schemes of reproduction*, in «Journal of Political Economy».
- (1978), *Capital accumulation and income distribution*, London, Routledge and Kegan Paul.
- Hicks, J. (1965), *Capital and growth*, Oxford, Clarendon Press.
- (1970), *A neo-austrian growth theory*, in «Economic Journal».
- (1973), *Capital and time*, Oxford, Clarendon Press.
- Magnan de Bornier, J. (1980), *Capital et traverse*, Paris, Economica.
- Morishima, M. (1964), *Equilibrium, stability and growth*, Oxford, Oxford University Press.
- (1969), *Theory of economic growth*, Oxford, Oxford University Press.
- (1969), *Theory of economic growth*, Oxford, Oxford University Press.
- (1973), *Marx's economics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Punzo, L. (1985a), *Issues in multisectoral modelling*, in «Institutarbeit», n. 224, Institute for advanced studies, Wien.
- (1985b), *Accounting approach and the multisectoral modelling*, in «Institutarbeit», n. 204, Institute for advanced studies, Wien.
- Pasinetti, L. (1975), *Lezioni di teoria della produzione*, Bologna, Il Mulino.
- (1981), *Structural change and economic growth*, Cambridge, Cambridge University Press.
- (1986), *Sraffa's circular process and the concept of vertical integration*, in «Political Economy».
- (1988), *Growing subsystems, vertically hyper-integrated sectors and the labour theory of value*, in «Cambridge journal of economics».
- Schefold, B. (1978), *Fixed capital as a joint product*, in «Jahrbucher fur Nationalökonomie und Statistik».
- (1980), *Fixed capital as a joint product and the analysis of accumulation under alternative hypothesis*, in Pasinetti L. (a cura di), *Essays in the theory of joint production*, London, Macmillan.
- (1985), *Cambridge price theory*, in «American Economic Review».
- Solow, R. (1974), *Review of Capital and Time*, in «Economic Journal».
- Varri, M. (1974). *Prezzi, saggio di profitto e durata del capitale fisso nello schema di P. Sraffa*, in «Studi economici».
- Violi, R. (1984), *Equilibrio e disequilibrio nell'analisi di traversa*, in «Annali della Fondazione Einaudi».
- Weizsacker, C. C., von (1970), *Steady state capital theory*, Berlin, Springer Verlag.
- Zamagni, S. (1984), *On Hayek and Ricardo effects*, in «Oxford Economic Papers».