

# MODELLI DINAMICI DI EQUILIBRIO GENERALE E REAL BUSINESS CYCLE

## 1. La lezione di Lucas

Negli anni '70 ed '80, Lucas pubblica una serie di saggi (1976,1977,1980,1987) sicuramente tra i più influenti del dopoguerra, in cui traccia le principali linee teoriche per lo sviluppo di un programma di ricerca che non solo diverrà quello battuto durante tutti gli anni '80, ma che è oggi particolarmente vivace e promettente: ossia quella dell'uso di modelli dinamici di equilibrio generale per lo studio delle fluttuazioni cicliche.

Sono due i punti principali degli allora esistenti modelli macroeconomici su cui Lucas concentra la sua critica: l'uso di relazioni funzionali di tipo comportamentale non derivanti da esplicite microfondazioni e l'uso di una dinamica sovrimposta ad hoc sui modelli, non coerente, basata sul disequilibrio.

Il primo di questi due punti è l'oramai celeberrima "critica di Lucas", a tutti nota: se si vogliono analizzare le conseguenze di un atto di politica economica bisogna che la legge di moto del modello economico in uso sia invariante rispetto a variazioni della politica economica stessa. Questo implica dover incominciare dai "principi primi" (o supposti tali); ossia, poiché solitamente si considerano parametri invarianti quelli riguardanti le preferenze e la tecnologia, è da questi parametri che l'analisi deve partire, modellizzando quindi il comportamento ottimizzante dei singoli agenti. In un'ottica di modellizzazione teorica ciò significa muoversi in un contesto di equilibrio generale, costruendo quelle che ormai si definiscono le "microfondazioni" di un modello macroeconomico. Si noti che per Lucas il termine "microfondazione" è semplicemente senza senso. *"The most interesting developments in macroeconomic theory seem to me describable as the reincorporation of aggregative problems such as inflation and the business cycle within the general framework of 'microeconomic' theory. If these development succeed, the term 'macroeconomic' will simply disappear from use and the modifier 'micro' will become superfluous. We will simply speak, as did*

*Smith, Ricardo, Marshall and Walras of economic theory.*” (Lucas (1987), pp. 107-108)<sup>1</sup> È quindi la teoria economica che conta e questa studia il comportamento di agenti ottimizzanti. Le leggi di moto dell’economia in aggregato non sono date da altro che dall’aggregazione di questi comportamenti ottimizzanti da parte dei singoli agenti economici.

Il secondo punto è, se possibile, ancora più rivoluzionario. Scrive Lucas:

*“Dynamic economic theory - I mean theory in the sense of models that one can write down and do something with, not in the sense of ‘opinion’ or ‘belief’ - has simply been reinvented in the last 40 years. It is now entirely routine to analyze economic decision-makers as operating through time in a complex, probabilistic environment, trading in a rich array of contingent-claim securities, and to study agents situated in economies with a wide variety of possible technologies, information structures, and stochastic disturbances. While Keynes and the other founders of what we now call macroeconomics were obliged to rely on Marshallian ingenuity to tease some useful dynamics out of purely static theory, the modern theorist is much better equipped to state exactly the problem he wants to study and then to study it.*

*This new ability to incorporate dynamics and probabilistic elements into economic theory, at the same level of rigor on which we study the problem of a single decision-maker making a one-time choice at given prices, has already had a deep, permanent influence on virtually every branch of applied economics. What people refer to as the ‘rational expectations revolution’ in macroeconomics is mainly the manifestation, in one field of application, of a development that is affecting all fields of application. To try to understand and explain these events as though they were primarily a reaction to Keynes and Keynesianism is futile. One may as well try to understand parallel developments in industrial organization as a reaction to Viner or Chamberlain or in public finance as a reaction to Pigou and Musgrave.*

*In macroeconomics, certainly, this process of dynamicization is very far from completed, and I do not believe it has yet taken us to a satisfactory theoretical account of the events we group together under the term ‘business cycle’. Yet even at this early stage, I think it is evident that certain habits of thought that are central to the way we have thought about macroeconomics and macroeconomic policy since the Second World War need to be replaced with a point of view that is in some ways radically different.”* (Lucas (1987), pp. 2-3)

---

<sup>1</sup> Ci si scusa da subito delle numerose e abbondanti citazioni riportate, soprattutto da Lucas (1987). Tre ordini di motivi giustificano questa scelta: (i) poiché si cerca di interpretare lo svilupparsi di una linea di ricerca, la citazione serve a comprovare l’interpretazione; (ii) pare insensato parafrasare con parole proprie quello che altri hanno già detto in modo migliore; (iii) la citazione rende più chiaro il discorso al lettore. Le parole che compaiono sottolineate nelle citazioni da Lucas (1987) sono riportate in corsivo nell’originale per evidenziarle.

Per Lucas, quindi, il nodo fondamentale è una “dynamic economic theory”, nel senso sopra precisato.<sup>2</sup> Il maggior contributo di Lucas è forse appunto nell’aver stigmatizzato in modo chiarissimo questi concetti e nell’aver spinto la comunità scientifica ad un “process of dynamicization” della teoria economica. Si noti come la citazione contenga altri due precisazioni importanti.

La prima sottolinea come la sua sia una proposta di metodo, basata sostanzialmente sullo sviluppo di nuovi strumenti analitici e computazionali, e come tale non può essere interpretata come una reazione a questa o a quella scuola di pensiero. Infatti Lucas propone una rivoluzione nel modo di fare teoria economica e di costruire modelli economici e quindi colpisce ed interessa la teoria economica nella sua interezza, al di là delle etichette e soprattutto dei risultati. Purtroppo la scuola keynesiana ha sempre visto Lucas come Chicago, Sargent come Minnesota, e così via, giudicando molto spesso i contributi più sulla base dei risultati che della proposta metodologica. Come si vedrà, ciò è particolarmente vero per quanto riguarda lo studio delle fluttuazioni cicliche. Questo tanto per dire che il framework proposto da Lucas, se visto nei termini sopra evidenziati, è generalissimo. Lo stesso Lucas, per esempio, non rifiuta la competizione imperfetta, tipico oggetto dell’analisi keynesiana, se non per difficoltà analitiche, ed allo stesso modo altre imperfezioni di mercato tipiche dell’analisi keynesiana non sono a priori scartate dal framework proposto<sup>3</sup>. Che poi Lucas,

---

<sup>3</sup> Onestamente bisogna qui ricordare il contributo che un altro grande economista americano, T.S. Sargent, ha dato allo sviluppo di questa rivoluzione nel modo di pensare economia sia nei suoi numerosi lavori con Lucas sia in quelli da solo o con altri. Si veda, come esempio per tutti, il recente libro pubblicato da Sargent (1987), in cui anche il titolo è significativo: “Dynamic Macroeconomic Theory”. Queste note, prendendo in considerazione soprattutto i lavori di Lucas (1976,1977,1980,1987), non citano direttamente Sargent, anche se è da ammettere il suo ruolo di primo piano nella elaborazione delle idee espone in questi scritti.

<sup>3</sup> “First, from a descriptive point of view, it often seems more realistic to think of demand information being conveyed to producers by quantity changes: new orders, inventory rundowns, and the like. There seems to be no compelling substantive reason to focus exclusively on prices as signal of current and future demand. At this verbal level, it seems to me harmless and accurate to use the terms price increase and sales increase interchangeably. Somewhat surprisingly, however, rigorous analysis of equilibrium determination when producers set prices is extremely difficult, and no examples relevant to business cycle behavior exist.” (Lucas (1976), p. 226 in Lucas (1981)). Ovviamente queste imperfezioni devono essere giustificate da un comportamento massimizzante degli agenti e non postulate in modo arbitrario. In questa logica si inquadrano i tentativi neo-keynesiani di “microfondare” le imperfezioni di mercato, come, ad esempio, la viscosità dei prezzi mediante i costi di listino. Nel caso dei contratti salariali rigidi nominalmente e sfasati nel tempo, la stessa logica si dovrebbe applicare. “If contract length in these papers is viewed as a free parameter [...] then this parameter is as unintelligible [...] as that describing the rapidity of an auctioneer’s adjustment. If, on the other hand, contract length is viewed as emerging from a decision problem solved by agents then these models, so elaborated, would be equilibrium models and would not necessarily serve to reinforce the point of view toward policy taken by the neoclassical synthesis.” (Lucas, 1980, nota 14). Ossia, ipotizzare semplicemente salari nominali fissi per un determinato numero di periodi non è corretto poiché la regola non è generalmente invariante rispetto a variazioni di politica economica. Quest’ultime potrebbero infatti influenzare la regola di fissazione dei salari nominali. Per esempio, intuitivamente costi di contrattazione porterebbero le parti sociali ad incontrarsi ad intervalli discreti di tempo, ma la lunghezza di questi intervalli dovrebbe dipendere dal tasso d’inflazione atteso e quindi dalla regola di politica economica. Si noti che la “critica di Lucas” porta come naturale conseguenza problemi di incoerenza temporale.

Inoltre, nel momento stesso in cui si sottolinea la lucidità e la coerenza del ragionamento, si deve anche sottolineare l’ambiziosità del progetto in quanto limiti analitici rendono spesso impraticabile questa strada. Economie “imperfette” sono molto più difficili da modellizzare rispetto ad economie “perfette” e spesso l’applicazione letterale della “critica di Lucas” rende le prime non trattabili. Qualora, come fa Lucas, non si accettino deroghe o compromessi rispetto al

nei suoi modelli, quando bisogna specificare questo framework generale, non prenda queste imperfezioni in considerazione è un'altra questione che, come Lucas stesso suggerisce, deriva anche da difficoltà analitiche.

La seconda precisazione riguarda invece le conseguenze che l'adozione di una teoria economica basata sulla dinamica comporta. Innanzitutto il concetto di equilibrio è da ridefinire. I modelli rifacentesi alla sintesi neoclassica sono basati su modelli statici di equilibrio generale. Questo implica l'esistenza di un "punto" di equilibrio in cui il sistema si trova in uno stato di quiete. La dinamica era sovrimposta a questo apparato mediante leggi di moto di disequilibrio per i prezzi e/o quantità.<sup>4</sup> In seguito a shock stocastici, determinate dinamiche di aggiustamento in prezzi e/o quantità determinavano il comportamento del sistema economico di periodo in periodo. Invece il principio base di modellizzare l'economia mediante il comportamento di agenti ottimizzanti che risolvono un problema dinamico intertemporale, innanzitutto non lascia spazio a queste dinamiche di disequilibrio soggette alla "critica di Lucas", ed inoltre cambia il concetto di equilibrio da "punto" di equilibrio a "sentiero" di equilibrio. *"The idea that an economic system in equilibrium is in any sense "at rest" is simply an anachronism."* (Lucas (1980), p. 287 in Lucas (1981)) *"It is now entirely practical to view price and quantity paths that follow complicated stochastic processes as equilibrium "points" in an appropriately specified space. This is a development that will make a difference in the way we think."* (Lucas (1980), p. 286 in Lucas (1981)) Questa differenza è sostanziale e radicale.

In primo luogo, infatti, se gli agenti massimizzano in un contesto intertemporale, allora le scelte individuali in ogni periodo dipenderanno da ciò che gli agenti stessi pensano possa accadere in futuro. Quindi, per definire in modo appropriato un problema in contesto dinamico, bisogna modellizzare esplicitamente una regola di formazione delle aspettative. In economia è ormai standard ipotizzare aspettative razionali, ma, come segue dalla precedente argomentazione e dalla citazione, la cosiddetta rivoluzione delle aspettative razionali è in realtà derivante da un nuovo approccio alla modellizzazione teorica basato sui modelli dinamici di equilibrio generale.

In secondo luogo, è chiaro che in questo contesto variazioni delle aspettative degli agenti su un evento futuro avranno, in generale, effetto sulle decisioni correnti, anche se nessuno dei vincoli presenti è cambiato. Questa affermazione, a prima vista non molto originale, porta con sé invece un completo ripensamento del modo in cui analizzare gli effetti delle politiche economiche. Infatti,

---

principio base, allora la scelta delle possibili strutture economiche analizzabili è spesso ristretta da limiti analitici e computazionali.

<sup>4</sup> Samuelson, per esempio, propose un modello dinamico di aggiustamento dei prezzi nel quale il tasso di variazione dei prezzi offerti in ogni mercato era funzione del livello di eccesso di domanda nel mercato. Un altro esempio spesso usato nelle versioni dinamiche del modello IS-LM è il cosiddetto "Lundberg lag" secondo cui l'offerta aggregata si aggiusta solo lentamente a variazioni della domanda. (Vedi Blanchard e Fischer (1989)).

poiché le decisioni individuali dipendono dalle aspettative, le politiche analizzate in contesto dinamico devono essere definite in termini sia di ciò che il governo fa nel periodo corrente sia di quello che farà nei periodi futuri. Così, chiedersi quale sarà oggi l'effetto di una data variazione dell'offerta di moneta è semplicemente impossibile e senza senso se non si definisce anche la politica futura. *“First, and I think more fundamental, taking a dynamic point of view involves thinking of private agents as choosing contingency plans for the current and future variables under their control, taking as given their expectations about the way other economic actors are going to behave. Symmetrically, it follows that one cannot usefully think about economic policy - about the strategies of government, another ‘player’ in this game - in terms of current policy decision only. Private agents necessarily have to make inferences about the way future fiscal and monetary policy will be conducted. If we discuss policy as though it involved only what government does today - that is, if we discuss policy in the terms that dominate current political discussion - then we are leaving the most important aspects of policy undiscussed and their consequences unanalyzed.”* (Lucas (1987), pp. 103-104)

Un'altra importante conseguenza di una teoria economica dinamica e microfondata è che essa fornisce un modo naturale per valutare gli effetti di politiche alternative, dato semplicemente dal confrontare i diversi livelli di utilità degli agenti in seguito a differenti politiche. Questo fornisce una rigorosa base di welfare attraverso cui valutare politiche alternative, senza ricorrere agli effetti aggregati sulle variabili macroeconomiche come reddito ed occupazione.

La “rivoluzione” portata avanti da Lucas ed altri sta soprattutto nei due punti sottolineati sopra: microfondazioni e dinamica. Un sistema economico va quindi modellizzato come modello dinamico di equilibrio generale, ossia un modello macroeconomico è il risultato dei processi di ottimizzazione intertemporale in contesto di incertezza dei singoli agenti economici. Questi concetti sono ormai accettati da quasi tutti i macroeconomisti. Aspettative razionali, incoerenza temporale, modelli di equilibrio del ciclo economico ed altri contributi chiave dell'analisi di Lucas ed altri non sono che il portato dei due principi cardine.

Come detto, negli anni '70 Lucas applicò questi concetti soprattutto allo studio delle fluttuazioni cicliche. Lucas (1972, 1973, 1975) propone un modello di equilibrio del ciclo economico basato appunto su un modello dinamico di equilibrio generale in un contesto di informazione imperfetta. Il modello è sufficientemente noto a chiunque si occupi di economia che non ha bisogno di essere esposto. Quello che qui preme sottolineare sono le linee del programma di ricerca per lo studio del ciclo economico che Lucas propone, applicando i concetti espressi sopra.

Innanzitutto Lucas nota che “business cycle are all alike” e ciò richiede un singolo framework unificato che spieghi il ciclo economico basandosi sulla teoria economica piuttosto che su

specifiche caratteristiche istituzionali. Visto quanto detto sopra, è ovvio che il framework non possa che essere quello dei modelli dinamici di equilibrio generale. Costruire una teoria del ciclo economico significa costruire un sistema economico artificiale ed articolato che possa servire da laboratorio e il cui comportamento dinamico mimi quello delle serie storiche economiche osservate nei dati reali.

Inoltre il ciclo economico è un sentiero di equilibrio nel senso che il comportamento dinamico del sistema è il risultato di scelte intertemporali ottimali degli agenti. Una teoria del ciclo economico deve spiegare il susseguirsi di fasi di espansione e di fasi di recessione e richiede quindi una teoria dinamica, non una teoria statica come quella della cosiddetta sintesi neoclassica che al più spiega la determinazione dell'output in un dato istante temporale. Keynes non era equipaggiato, al tempo, delle tecniche analitiche necessarie per spiegare in questi termini il ciclo economico. *“The onset of the Great Depression did nothing to improve Keynes's equipment for understanding the business cycle, viewed as a recurrent sequence of booms and depressions. Instead, it permitted him to reformulate the problem itself as one of accounting for the level of output and employment at a point in time, as opposed to one accounting for a particular pattern repeated in the time series”* (Lucas (1980), p. 276 in Lucas (1981)) determinando *“the consequent shift of attention from explaining a recurrent pattern of ups and downs to explaining an economy apparently stuck in an interminable down.”* (Lucas (1980), p. 282 in Lucas (1981)) Quindi, il cambiamento sopra descritto del concetto di equilibrio da “punto” a “sentiero” apre la possibilità che il ciclo economico sia un sentiero di equilibrio. Resta però il problema di come una successione di espansioni e recessioni possa essere un equilibrio, cioè di come un modello dinamico possa in effetti generare come sentiero di equilibrio qualcosa che rassomigli ad un ciclo economico. Il meccanismo fondamentale perché ciò avvenga è insito, secondo Lucas, nell'operazione di ottimizzazione dinamica degli agenti in condizione d'incertezza, ed è la sostituzione intertemporale. Attraverso i meccanismi di sostituzione intertemporale, i movimenti dei prezzi relativi ed intertemporali determinano fluttuazioni nella produzione, nell'occupazione e nell'investimento. Una volta formulata la teoria in un contesto dinamico, è naturale pensare al meccanismo di sostituzione intertemporale come al volano del ciclo.

Da solo questo meccanismo non è però in grado di determinare fluttuazioni cicliche realistiche. Infatti, mentre Lucas lo considera un adeguato meccanismo di generazione del ciclo, in Lucas (1975), esso è affiancato dall'accumulazione di capitale che svolge il ruolo fondamentale di meccanismo di propagazione del ciclo per garantire un adeguato livello di persistenza di shocks esogeni. Tuttavia, per Lucas, un “money-induced business cycle” ha bisogno di altri fattori esplicativi: le *imperfezioni di mercato*. Quest'ultimo punto è importante in quanto sarà dimenticato

per tutti gli anni '80 quando i modelli di ciclo reale si affermeranno. Infatti nonostante il modello di Lucas (1972, 1973, 1975) mantenga l'ipotesi di prezzi completamente flessibili e di equilibri istantanei con competizione perfetta nel mercato dei beni e dei fattori, esso presenta invece imperfezione nel senso di informazione imperfetta. Da quanto detto sopra la scelta della competizione perfetta appare sicuramente una scelta obbligata per trattabilità. Preme sottolineare ancora come il framework generale proposto da Lucas sia stato da subito associato con un mondo perfetto, come se quest'ultimo fosse necessariamente parte integrante della proposta metodologica di Lucas. Come si vedrà ciò non è vero, ma, sia per nuovi strumenti analitici disponibili, sia, purtroppo, per un atteggiamento dogmatico della disciplina, bisognerà aspettare gli anni '90 affinché questo sia riconosciuto. Lucas concentra la sua analisi su una particolare forma di imperfezione, quella informativa, preferita ad altre forme, come per esempio, le rigidità nominali. Questa è ovviamente una scelta di merito e non di metodo, e Lucas la giustifica così: *“In Taylor’s and Lucas’s formulations, and in all other macroeconomic applications [...] of contract theory of which I am aware, all information is assumed to be public [...] If this assumption is retained, then even in a world with fairly complicated contractual arrangements the same ‘correction’ will simply be built into equilibrium contracts. Of course, if the assumption that monetary movements are public information as soon as they occur is dropped, new and interesting possibilities do arise. I shall return to this later on.”* (Lucas (1987), p. 93) Ed ancora: *“The central issue for a theory of nominal price rigidity, it seems to me, is not the nature of the game agents are assumed to be engaged in, but rather the information agents are assumed to have about the state of the system at each date. In so far as the monetary information necessary to permit agents to correct for what are, or ought to be, units changes is public [...], then one would expect this information to be used, independent of the form of interaction among agents. If, on the other hand, this information is not public, this simple ‘correction’ will not be possible and other possibilities present themselves. I think the construction of a satisfactory theory of a money-induced business cycle must involve exploiting these possibilities in some way.”* (Lucas (1987), p. 95) Si noti il ragionamento di Lucas come ben espresso in Part VI e VII di Lucas (1987). Punto primo: secondo Lucas il ciclo economico è “money-induced” o almeno questa è la causa prima delle fluttuazioni cicliche. È questa la lezione di Friedman e Schwartz (1963).<sup>5</sup> Punto secondo: Lucas sa che in un modello di equilibrio generale

---

<sup>5</sup> ...e Lucas ottiene il suo PhD in economia a Chicago nel 1964. Oggi questo punto è molto più controverso di quanto fosse nel 1975, sia per l'avvento dei modelli di ciclo reale, sia per nuova evidenza empirica in particolare riguardante l'andamento ciclico dei prezzi. Per dirla con Mankiw (1986), la non-neutralità della moneta è per molti economisti, specialmente quelli che vivono vicino agli oceani, semplicemente “common sense”, mentre ciò non è per quelli che vivono vicino ai laghi. In questo senso, visto anche Lucas (1996), oggi Lucas sembra essere più vicino, se non fisicamente almeno nel pensiero, agli oceani che non ai laghi.

senza imperfezioni la moneta è neutrale.<sup>6</sup> Punto terzo: si necessita dunque una qualche imperfezione affinché variazioni nello stock di moneta si scarichino parzialmente sulle quantità. Si noti come, dati i primi due punti e dato che il modello non può che essere, per problemi di trattabilità, un modello a competizione perfetta che rifiuta rigidità nominali ad hoc, la soluzione di Lucas sia alquanto ingegnosa. L'introduzione di informazione imperfetta gli consente di costruire un modello con effetti reali della moneta in modo rigoroso, dove la dinamica aggregata è il risultato del processo di ottimizzazione intertemporale degli agenti. Si noti però che Lucas non rifiuta a priori rigidità nominali, qualora queste siano giustificate in modo rigoroso e non introdotte ad hoc nel modello. In questo senso, per esempio, il recente modello di ciclo economico proposto da Hairault e Portier (1993) risponde appieno non solo alla proposta metodologica di Lucas, ma anche ai risultati di non-neutralità della moneta nel breve periodo, o, se si vuole, di “money-induced business cycle” che lo stesso Lucas andava cercando.<sup>7</sup> Caratteristiche di questo modello di ciclo sono la moneta, la competizione imperfetta e costi di aggiustamento quadratico nei prezzi. Si noti che questo modello è visto in letteratura come modello antagonista rispetto ai modelli di ciclo reale che sono fioriti lungo le sponde dei grandi laghi americani. In questo senso i recenti sviluppi dei modelli di ciclo non sono che il proseguimento della linea di ricerca auspicata da Lucas, la quale, invece, durante gli anni '80, aveva subito una decisa deviazione non tanto negli aspetti metodologici, ma nel merito, portando purtroppo la teoria del ciclo di equilibrio ad identificarsi con i modelli di ciclo reale in cui ogni imperfezione di mercato era semplicemente bandita a priori e la moneta era relegata ad un ruolo secondario e trascurabile.

## 2. I modelli di ciclo reale (Real Business Cycle = RBC)

Il messaggio di Lucas, che a partire da metà degli anni '80 si occuperà soprattutto di teoria della crescita, è raccolto dalle cosiddette teorie del ciclo reale. Si vuole qui argomentare che i modelli di

---

<sup>6</sup> “Hence multiplying the initial money stock by some  $\lambda > 0$  and leaving the system otherwise unchanged has the effect of multiplying the price level by the same factor  $\lambda$ , now and for all future dates. [...] I should think we would view any monetary model that did not have this neutrality property with the deepest suspicions...” (Lucas (1987), pp. 81-82)

<sup>7</sup> “The integration of monetary elements [...] with the kind of real dynamics captured in the Kydland e Prescott model is, at present, slightly beyond the frontier of what is technically possible.[...] What I would like to do with this model is to postulate an erratic money supply, modeled as a stochastic process, the parameters of which remain fixed over time and known to agents. [...] I want to ask, then, under what conditions will monetary expansions be associated with real expansions, expansions of the same character as those induced by favorable technology shocks in the Kydland and Prescott model, and when will monetary contractions be associated with contractions in real output and employment?” (Lucas (1987), pp. 85-86) Ma questo è esattamente quello che fanno Hairault e Portier (1993) nel lavoro dal significativo titolo “Money, New Keynesian Macroeconomics and Business Cycle”. Più recentemente, nella Lezione per il Nobel del 1996, Lucas scrive: “Perhaps in part as a response to the difficulties with the monetary-based business cycle models of the 1970s, much recent research has followed the lead of Kydland e Prescott (1982) and emphasized the effects of purely real forces on employment and production. This research has shown how general equilibrium reasoning can add discipline to the study of an economy’s distributed lag response to shocks, as well as to the study of the nature of the shocks themselves. More recently, many have tried to reintroduce monetary features into these models, and I expect much future work in this direction.” (Lucas (1996), pp. 679-680)

ciclo reale hanno rappresentato un chiaro punto di svolta per quanto riguarda lo studio delle fluttuazioni cicliche. Questi modelli, apparsi nei primi anni '80 ed ormai modelli standard in letteratura, hanno dato un enorme contributo soprattutto dal punto di vista metodologico, proseguendo, sotto questo aspetto, il programma di ricerca di Lucas. "Critica di Lucas", microfondazioni, dinamica esplicita, ciclo di equilibrio e sostituzione intertemporale sono componenti fondamentali di un tipico modello di RBC. Nel contempo, invece, rispetto alle linee tracciate da Lucas, essi hanno deviato nel merito, ossia sia nei tipi di modelli di economia presi in considerazione, sia nei risultati che si andavano cercando. Sono, infatti, oggetto di analisi solamente economie perfette, senza alcuna frizione od imperfezione, mentre la moneta è relegata ad un ruolo subalterno: il ciclo non è più "money-induced". A partire dagli anni '90, le metodologie e gli strumenti analitici tipici dei modelli di RBC sono stati applicati su una più ampia gamma di modelli economici. È anche possibile che ciò sia meramente dovuto allo sviluppo di nuove tecniche che hanno reso possibile l'analisi di modelli economici più complessi, ma sicuramente gli anni '80 sono stati caratterizzati da una contrapposizione dogmatica della disciplina nei confronti dei modelli dinamici di equilibrio generale.

In queste brevi note non s'intende fare una rassegna della teoria del ciclo reale sia perché, sebbene relativamente recente, la letteratura è ormai quasi sconfinata, sia perché esistono in letteratura numerose ampie rassegne<sup>8</sup>. I modelli di RBC rappresentano il punto di collegamento tra il programma di ricerca di Lucas e i modelli dinamici di equilibrio generale con moneta, dove la moneta svolge un ruolo significativo, e/o con imperfezioni, su cui l'analisi si concentrerà e che sono oggi al centro della ricerca scientifica. Da questo punto di vista non si può non apprezzare il grande contributo, soprattutto tecnico e metodologico, dei modelli di RBC.

Lo scopo dei modelli di RBC è quello di costruire quel "fully articulated, artificial economic system that can serve as laboratories" che cercava Lucas. Ossia creare un modello macroeconomico che, partendo dall'analisi del comportamento ottimizzante dei singoli agenti economici, potesse realisticamente replicare il comportamento delle attuali serie economiche aggregate. Il naturale punto di partenza è il modello di crescita Solow-Swan. È noto che il modello neoclassico di crescita converge ad uno steady state in cui le grandezze macroeconomiche pro-capite sono costanti nel tempo ed in cui non si danno fluttuazioni cicliche. I modelli di RBC sono

---

<sup>8</sup> È utile distinguere anche dal punto di vista delle rassegne quelle pre-'90 e quelle post-'90. Le prime ovviamente si concentrano sui modelli di RBC "puri", ossia modelli che presentano economie perfette e solamente shock tecnologici. La popolarità raggiunta da questi modelli, soprattutto sui laghi, ha stimolato un acceso dibattito che ha appunto scaturito numerosi articoli di rassegna e critica. Tra questi i principali, su cui si basa questa sezione, sono: il dibattito Prescott-Summers (1986) preceduto da un'ottima introduzione di Manuelli; il dibattito sull'articolo di Eichenbaum e Singleton (1986) con i commenti di Barro e di Mankiw; Lucas (1987); King et al. (1988a, 1988b); McCallum (1986, 1989); e i due articoli di Plosser e di Mankiw del 1989. Successivamente, anche a seguito delle critiche riportate in questi articoli, i modelli di RBC introducono nuovi elementi. Per questi nuovi sviluppi assolutamente esauriente è il recente libro edito da Cooley (1995), anche se già un po' datato, data la vivacità della letteratura sul tema.

modelli di questo tipo a cui è sovrapposto un processo stocastico per la tecnologia, che rappresenterebbe gli shock tecnologici o più in generale gli shock di offerta che colpiscono l'economia. L'idea base è che questo processo stocastico metta in moto una serie di meccanismi di sostituzione intratemporali ed intertemporali nei flussi di consumo, di investimento e di offerta di lavoro da parte degli agenti. Ciò, insieme alla legge di moto per l'accumulazione di capitale, fa sì che il tutto si traduca in ampie fluttuazioni delle grandezze macroeconomiche intorno allo steady state. Inoltre queste fluttuazioni riescono a replicare piuttosto bene, sotto certi aspetti, le fluttuazioni che realmente si osservano nei dati, fatto particolarmente sorprendente data la semplicità del modello.

Il modello standard di RBC può essere così descritto.<sup>9</sup> L'economia è composta da un gran numero di famiglie che vivono all'infinito, ognuna delle quali massimizza in ogni istante temporale  $t$  la propria funzione d'utilità:

$$E_t \left[ \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j u(c_{t+j}, l_{t+j}) \right] \quad (2.1)$$

La notazione è standard:  $c_t$  e  $l_t$  rappresentano rispettivamente il consumo e il tempo libero della famiglia nel periodo  $t$ ,  $\beta$  è il fattore di sconto intertemporale ( $0 < \beta < 1$ ), l'operatore  $E_t$  rappresenta l'aspettativa condizionata dal set informativo disponibile nel periodo  $t$ .  $l_t = 1 - n_t$  dove  $n_t$  è il tempo dedicato al lavoro e il tempo disponibile nel periodo è normalizzato ad uno. La funzione d'utilità  $u(\cdot)$  gode delle consuete proprietà<sup>10</sup>.

La funzione di produzione è data da:

$$y_t = z_t f(n_t, k_t) \quad (2.2)$$

dove  $y_t$  è la quantità dell'unico bene prodotto nell'economia nel periodo  $t$ ,  $n_t$  e  $k_t$  sono rispettivamente gli input di capitale e di lavoro usati nella produzione di  $y_t$ . La variabile  $z_t$  è la realizzazione in  $t$  di una variabile stocastica. Questo "shift factor" intende rappresentare gli shock tecnologici a cui il sistema economico è sottoposto. Il processo generatore di  $z_t$  è un processo markoviano stazionario, indi la distribuzione di  $z_t$  dipende da  $z_{t-1}$ , ma in modo costante nel tempo. Come vedremo, tutto è mosso da tale processo che è l'unica e sola causa delle fluttuazioni cicliche in questi modelli. Anche la funzione di produzione gode delle proprietà standard riportate in nota 11.

<sup>9</sup> Si segue qui McCallum (1989).

<sup>10</sup>  $u(\cdot)$  è crescente in entrambi gli argomenti, strettamente concava e due volte continuamente differenziabile. Inoltre soddisfa le condizioni di Inada. Quindi, per  $i=1,2$ ,  $u_i > 0$ ,  $u_{ii} < 0$ ,  $\lim_{i \rightarrow 0} u_i(\cdot) = \infty$ ,  $\lim_{i \rightarrow \infty} u_i(\cdot) = 0$ , dove  $u_i$  rappresenta la derivata parziale rispetto all' $i$ esimo argomento.

La quantità di bene prodotta può essere consumata od investita e, dato il coefficiente di deprezzamento del capitale,  $\delta$ , l'equazione di accumulazione del capitale può essere scritta:

$$k_{t+1} = (1-\delta)k_t + I_t = (1-\delta)k_t + z_t f(n_t, k_t) - c_t \quad (2.3)$$

Ne deriva che  $k_t$  è una grandezza predeterminata in  $t$ . Inoltre altri vincoli sono dati dai vincoli di non-negatività su  $c_t$ ,  $k_t$ ,  $n_t$  e  $I_t$ , insieme al vincolo delle risorse:  $c_t + I_t \leq y_t$ .

Il problema degli agenti è risolto massimizzando la (2.1) sotto il vincolo della (2.3) e le seguenti condizioni del primo ordine, date le specificazioni di  $u(\cdot)$  e di  $f(\cdot)$ , sono necessarie e sufficienti per un massimo<sup>11</sup>:

$$u_1(c_t, 1-n_t) = \lambda_t \quad (2.4)$$

$$u_2(c_t, 1-n_t) = \lambda_t z_t f_1(n_t, k_t) \quad (2.5)$$

$$\lambda_t = E_t \beta \lambda_{t+1} [z_{t+1} f_2(n_{t+1}, k_{t+1}) + 1 - \delta] \quad (2.6)$$

dove  $\lambda_t$  è il prezzo ombra in termini di utilità di un'unità di bene nel periodo  $t$ . A queste si aggiungono la (2.3) stessa e la consueta condizione di trasversalità:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} E_t \beta^t \lambda_t k_{t+1} = 0 \quad (2.7)$$

Dato un livello iniziale di  $k_0$  e la sequenza dei disturbi tecnologici  $\{z_s\}_{s=0}^{\infty}$ , queste condizioni determinano il sentiero ottimale delle variabili  $c_t$ ,  $k_t$ ,  $n_t$  e  $\lambda_t$ . La condizione di trasversalità assicura che questo sentiero sia unico.

Postulando un processo markoviano stazionario per gli shock tecnologici, in modo che  $z_t$  contenga tutte le informazioni rilevanti per la distribuzione di probabilità dei valori di  $z$  al tempo  $t+1$ , le soluzioni del sistema di equazioni sopra saranno funzioni invarianti nel tempo e dipenderanno solamente dai valori di  $k_t$  e  $z_t$ , ossia:

$$k_{t+1} = k(k_t, z_t) \quad ; \quad c_t = c(k_t, z_t) \quad ; \quad n_t = n(k_t, z_t) \quad ; \quad \lambda_t = \lambda(k_t, z_t)$$

Questo è però un sistema di equazioni alle differenze non-lineare. Ciò significa che solo per determinate specificazioni delle funzioni di utilità e delle preferenze è possibile trovare una esplicita soluzione analitica al problema. In letteratura sono state seguite due strade. La prima si rifà all'articolo di Long e Plosser (1983) e definisce le semplificazioni necessarie per arrivare a

---

<sup>11</sup> Vedi King et al. (1988a). Inoltre, lo stock di capitale ottimale converge monotonicamente ad un punto stazionario.

soluzioni esplicite con lo scopo di evidenziare i meccanismi economici sottostanti al comportamento del sistema.

Come mostrano Long e Plosser (1983), ipotizzando una funzione di utilità log-lineare, una funzione di produzione Cobb-Douglas ed un completo deprezzamento del capitale, ossia imponendo: (i)  $u(c_t, 1-n_t) = \theta \log c_t + (1-\theta) \log (1-n_t)$ ; (ii)  $z_t f(n_t, k_t) = z_t n_t^\alpha k_t^{1-\alpha}$ ; (iii)  $\delta = 1$ ; è possibile determinare soluzioni analitiche esplicite. Il sistema di equazioni diventa:

$$c_t + k_{t+1} = z_t n_t^\alpha k_t^{1-\alpha} \quad (2.8)$$

$$\theta/c_t = \lambda_t \quad (2.9)$$

$$(1-\theta)/(1-n_t) = \alpha \lambda_t z_t n_t^{\alpha-1} k_t^{1-\alpha} \quad (2.10)$$

$$\lambda_t = (1-\alpha)\beta E_t \lambda_{t+1} [z_{t+1} n_{t+1}^\alpha k_{t+1}^{-\alpha}] \quad (2.11)$$

Dati il completo deprezzamento del capitale e la funzione di utilità logaritmica, l'effetto di sostituzione e l'effetto di reddito in seguito ad una variazione del salario reale si compensano esattamente (si veda King et al. (1988a)). Questo fa sì che, in un modello con questa particolare parametrizzazione, l'offerta di lavoro rimanga costante, cioè non risponda a variazioni nello stato dello shock tecnologico. Quindi tale modello ovviamente non può spiegare le fluttuazioni dell'occupazione. Supponendo che  $z_t$  sia generato da un processo autoregressivo del primo ordine del tipo:

$$\log z_t = \rho \log z_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.12)$$

con  $\varepsilon_t$  white noise, si ottengono le seguenti strutture autoregressive del secondo ordine per il consumo e il capitale<sup>12</sup>:

$$\log k_{t+1} = \phi_0(1 - \rho) + (1 - \alpha + \rho) \log k_t - (1 - \alpha)\rho \log k_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2.13)$$

$$\log c_t = (1 - \alpha + \rho) \log c_{t-1} - (1 - \alpha)\rho \log c_{t-2} + \alpha(1 - \rho)\phi_1 + (1 - \alpha)(1 - \rho)\phi_0 + \varepsilon_t \quad (2.14)$$

Uguualmente, anche  $y_t$  segue un processo AR(2). Questa conclusione è molto significativa poiché apparentemente le serie detrendizzate delle variabili macroeconomiche americane sono piuttosto ben approssimate da un processo AR(2). È chiaramente difficile sostenere che un modello che non prevede variazioni del livello occupazionale aggregato lungo il ciclo economico sia un buon

<sup>12</sup> Si veda McCallum (1989) per la derivazione.

modello di ciclo. Introducendo un più realistico tasso di deprezzamento del capitale, il modello perde questa caratteristica e l'offerta di lavoro diventa altamente elastica rispetto a shock transitori alla tecnologia<sup>13</sup>, mettendo in moto meccanismi di sostituzione intertemporale nell'offerta di lavoro. Questo è, come detto, ottenuto al prezzo di perdere la possibilità di soluzioni esplicite esatte.

La seconda strada seguita in letteratura, infatti, seguendo Kydland e Prescott (1982), ricerca soluzioni approssimate<sup>14</sup> che risultino in regole di decisione lineari in  $k_t$  e  $z_t$ . La strategia standard della letteratura di RBC, quindi, prevede la calibrazione del modello per vedere se esso è capace di riprodurre le fluttuazioni osservate nei dati reali<sup>15</sup>. Sotto molti punti di vista i modelli di RBC sono in grado di replicare piuttosto bene l'andamento delle serie macroeconomiche aggregate dell'economia americana. Questa seconda linea è stata di gran lunga la più seguita nella letteratura per tutti gli anni '80.

Campbell (1994) risolve analiticamente un modello standard di RBC e stabilisce un ponte fra i "calibratori" e i "solutori analitici". Il primo passo della procedura di approssimazione di Campbell consiste nello scegliere un punto attorno al quale approssimare. La scelta naturale è il punto stazionario o steady state del sistema. Il secondo passo è quello di log-linearizzare il sistema dinamico esprimendo le condizioni del primo ordine in termini di deviazioni percentuali delle variabili dai valori stazionari e quindi prendendo l'espansione in serie del primo ordine di Taylor. Risolvendo il sistema dinamico lineare così determinato, si definiscono delle regole di decisione ottimali che sono funzioni lineari del predeterminato stock di capitale e della sequenza attesa degli shock di produttività. Essendo il taglio di questa tesi essenzialmente teorici, niente più dello stretto

---

<sup>13</sup> King et al. (1988a) analizzano in dettaglio le differenze tra un modello con deprezzamento completo ed uno con deprezzamento realistico. Le principali conseguenze là evidenziate sono due:

- Un tasso di deprezzamento minore di uno determina una sostanziale riduzione dell'elasticità della produttività marginale lorda del capitale ( $\lambda f_2(\cdot) + (1-\delta_k)$ ). *"With lower depreciation, the intertemporal technology becomes more linear near the stationary point. This means that the representative agent faces less sharply diminishing returns in intertemporal production possibilities and will choose a temporally smooth consumption profile that requires more gradual elimination of deviations of the capital stock from its stationary level."* (King et al. (1988a), p. 218)

- L'effetto reddito domina sull'effetto sostituzione. Quindi l'offerta di lavoro ed investimento sono elastici rispetto a shock transitori, mentre il consumo lo è rispetto a shock permanenti.

<sup>14</sup> I dettagli di queste procedure sono al di là dello scopo di queste brevi note. Diversi metodi di approssimazione attorno allo stato stazionario sono presenti in letteratura. Per esempio, Kydland e Prescott (1982) propongono di approssimare la funzione obiettivo mediante un'espansione in serie di Taylor del secondo ordine. Questo trasforma il problema di ottimizzazione che ora presenta una funzione obiettivo quadratica e vincoli lineari, con la conseguenza che le leggi di moto di equilibrio risultanti sono lineari. Un'altra strada è quella di King et al. (1988a) che invece approssimano direttamente le condizioni del primo ordine linearizzandole mediante espansione in serie di Taylor del primo ordine intorno allo steady state. Una rassegna dettagliata dei metodi di soluzione ed approssimazione ed una loro valutazione si trova nel secondo e terzo capitolo del libro edito da Cooley (1995).

<sup>15</sup> Calibrare il modello significa, in modo piuttosto crudo, assegnare dei valori ai parametri. Normalmente i valori vengono scelti in base sia alle tendenze di lungo periodo delle economie reali (ossia facendo sì che il sistema in stato stazionario riproduca queste tendenze), sia in base a stime microeconomiche preesistenti. Un approccio alternativo è quello di stimare mediante metodo generalizzato dei momenti i parametri del modello (Christiano e Eichenbaum (1992a)). L'operazione di calibrazione è quindi cruciale per il conseguente comportamento del modello e va fatta con molta cura ed attenzione. Molto è stato detto e scritto sulla calibrazione. Riferimenti essenziali sono: Kydland e Prescott (1991), Kydland (1992), Canova (1992, 1993), Cooley e Prescott in Cooley, a cura di, (1995).

necessario si dirà sui modelli calibrati. Il metodo di soluzione che verrà utilizzato nel modello presentato nella tesi (modello dinamico di equilibrio generale, ma molto lontano dai modelli RBC) è sostanzialmente quello di Campbell (1994).

Che questi modelli siano figli della proposta metodologica di Lucas è lampante: equilibrio generale, rigorose microfondazioni, dinamica autentica e sostituzione intertemporale sono le componenti fondamentali di questi modelli.<sup>16</sup>

Il grande successo dei modelli RBC nel mimare il comportamento dei dati attuali fu un risultato sorprendente ed inaspettato da tutti.<sup>17</sup> Ciò ha dato origine ad un acceso dibattito in letteratura che almeno negli anni '80 ha visto gli antagonisti arroccati su posizioni spesso dettate da chiusure dogmatiche a priori.<sup>18</sup> Da una parte, gli entusiasti del RBC accoglievano la nuova teoria come la definitiva dimostrazione della “morte del keynesismo”. Un’economia perfettamente competitiva soggetta a shock d’offerta è in grado di generare quelle fluttuazioni tipiche del ciclo economico come risultato di decisioni ottimali degli agenti. Imperfezioni di mercato, moneta e altri elementi tipici dell’analisi keynesiana non sono di alcuna importanza se non marginale.<sup>19</sup> Dall’altra, economisti di scuola keynesiana non potevano che guardare con orrore ai risultati ed alle prescrizioni di politica economica derivanti dall’analisi di RBC.<sup>20</sup> La sensazione è che per entrambi

---

<sup>16</sup> Scrive Lucas (1987), pp. 46-47.: “Kydland e Prescott have taken macroeconomics modeling into new territory, with a formulation that combines intelligible general equilibrium theory with an operational, empirical seriousness that rivals at least early versions of Keynesian macroeconomic models. Exactly *because* their model carries predictions for so wide a range of evidence, it has been subjected to an unusually wide range of empirically-based criticism: here is a macroeconomic model that actually makes contact with microeconomic studies in labor economics! The chances that the model will survive this criticism unscathed are negligible, but this seems to me exactly what explicit theory is for, that is, to lay bare the assumptions about behavior on which the model rests, to bring evidence to bear on these assumptions, to revise them when needed, and so on.

*The Kydland and Prescott model is another in a long and honorable (though recently dormant) line of real business-cycle models. Substantively, the model reopens a debate that played an important role in pre-Keynesian theory. [...] But this time around, the terms of the discussion are explicit and quantitative, and the relationship between theory and evidence can be (and is being) argued at entirely different level. I would like to call this progress.”*

<sup>17</sup> “The finding that when uncertainty in the rate of technological change is incorporated into the growth model it displays the business cycle phenomena was both dramatic and unanticipated. I was sure that the model could not do this without some features of the payment and credit technology” (Prescott (1986), pp. 9-10)

<sup>18</sup> Si vedano i già citati dibattiti fra Prescott e Summers (1986), fra Eichenbaum, Singleton, Barro e Mankiw (1986) e fra Plosser e Mankiw (1989).

<sup>19</sup> “Economists have long been puzzled by the observations that during peacetime industrial market economies display recurrent, large fluctuations in output and employment over relatively short time periods. [...] These observations should not be puzzling, for they are what standard economic theory predicts. [...] given people’s ability and willingness to intertemporally and intratemporally substitute consumption and leisure and given the nature of the changing production possibility set, it would be puzzling if the economy did not display these large fluctuations in output and employment...” (Prescott (1986), p. 9)

<sup>20</sup> “The increasing ascendancy of real business cycle theories of various stripes, with their common view that the economy is best modeled as a floating Walrasian equilibrium, buffeted by productivity shocks, is indicative of the depths of the divisions separating academic macroeconomists. These theories deny propositions thought self-evident by many academic macroeconomists and all those involved in forecasting and controlling the economy on a day-to-day basis. [...] If these theories were correct, they imply that the macroeconomics developed in the wake of the Keynesian Revolution is well confined to the ashbin of history. And they suggest that most of the work of contemporary macroeconomists is worth little more than that of those pursuing astrological science. According to the views espoused by enthusiastic proponents of real business cycle theories, astrology and Keynesian economics are in many ways similar: both lack of scientific support, both are premised on the relevance of variables that are in fact irrelevant, both

le ragioni del contendere fossero non tanto la metodologia e la modellistica usate, ma piuttosto gli inaspettati risultati ottenuti. Confondendo i risultati per la teoria, si applaudevano o si contestavano i risultati.

Seppur sorprendenti, i risultati dei modelli RBC presentavano alcuni problemi, di cui, in particolare, i due maggiori sono qui brevemente esposti. Innanzitutto molti questionavano la pratica della calibrazione nel suo insieme, in quanto troppo spesso i valori dei parametri sembrano scelti ad hoc per arrivare a determinati risultati. In particolare, due misurazioni fondamentali sono stati oggetto di dibattito.

La prima riguarda l'elasticità dell'offerta di lavoro rispetto a variazioni del salario reale. Infatti logica e risultati empirici portano a pensare che questa sia piuttosto bassa. In questo caso i modelli RBC non riescono a riprodurre un'adeguata volatilità delle ore lavorate. Solo un'elevata elasticità di sostituzione dell'offerta di lavoro può portare i modelli RBC a prevedere la sostanziale variazione nelle ore lavorate senza che le determinanti dell'offerta di lavoro (salario reale e tasso d'interesse) varino di molto lungo il ciclo. In letteratura sono stati presentati parecchi trucchi analitici per dimostrare come sia possibile che, anche se bassa a livello individuale, questa elasticità possa risultare alquanto elevata in aggregato, se non addirittura infinita. Questi trucchi vanno dalla modificazione della funzione d'utilità in Kydland e Prescott (1982) alla geniale introduzione delle lotterie in Rogerson (1988) e Hansen (1985). Il problema per i sostenitori dei modelli RBC è considerato risolto, in quanto, grazie a questi risultati, essi si sono convinti reciprocamente della plausibilità di un'elasticità dell'offerta di lavoro alta. Ciononostante, come dice Mankiw (1989), p. 87, sembra logico pensare che *“Individuals do not respond to expected real wage changes by substantially reallocating leisure over time”* ed inoltre siccome *“One key behavioral response is that quantity of labor supplied reacts substantially to the real interest rate”* sembra ovvio che *“While economists can easily convince laymen and students that the quantity of apples demanded depends on the price of apples, it is much harder to convince them that labor supply depends on the real interest rate.”* Il problema si inquadra in uno più ampio ed ancora irrisolto che riguarda la modellizzazione del mercato del lavoro in questo tipo di modelli. Anche se si credesse nelle lotterie di Rogerson (1987), una loro diretta implicazione è che un lavoratore sta meglio se nella lotteria estrae il biglietto “disoccupato”, semplicemente perché non lavora, ma gli è garantito lo stesso livello di consumo del lavoratore occupato. Come dire, in recessione il disoccupato sta meglio dell'occupato. Come dice bene Lucas (1987), p. 48, *“For many other economists, explaining*

---

*are built on a superstructure of nonoperational and ill-defined concepts, and both are harmless only when they are ineffectual.[...]My view is that real business cycle models of the type urged on us by Prescott have nothing to do with the business cycle phenomena observed in the United States or other capitalist economies. Nothing in Prescott's paper or those he references is convincing evidence to the contrary.”* (Summers (1986), pp. 23-24)

*business cycles is taken to mean accounting for recurrent episodes of widespread unemployment. From this alternative viewpoint, a model with cleared markets seems necessarily to miss the main point, however successful it may be at accounting for other phenomena, and the work of 'equilibrium' macroeconomists is often criticized as though it were failed attempt to explain unemployment (which it surely does fail to do) instead of as an attempt to explain something else."*

Ancora una volta Lucas è il più saggio: sicuramente la modellizzazione del mercato del lavoro è inadeguata, ma ciò non vuol dire che bisogna gettare il bambino con l'acqua sporca. In effetti, questo è sicuramente il maggior problema di questi modelli e l'incorporazione di un'adeguata e realistica caratterizzazione del mercato del lavoro è ancor oggi al centro della linea di ricerca, ma al momento con risultati molto poco soddisfacenti.

La seconda misurazione cruciale per i risultati dei modelli RBC, e su cui si è molto puntato l'accento, riguarda la determinazione del processo stocastico per la tecnologia. Questo processo, che determina e guida il ciclo economico nei modelli RBC, era misurato attraverso i residui di Solow. A parte la illogica conclusione che le recessioni erano spiegate principalmente mediante periodi di regresso tecnologico, è stato dimostrato da Hall (1990) e da Evans (1992) che questa interpretazione dei residui di Solow è erronea. Come infatti sottolineato da molti studiosi, questi residui sono spuri, nel senso che non dipendono solamente da fattori tecnologici, ma contengono effetti dovuti ad altri fattori. Mentre Hall (1990) dimostra l'importanza della competizione imperfetta e/o di rendimenti crescenti e/o fenomeni "al di fuori della funzione di produzione" (come il "labour hoarding"), Evans (1992) dimostra che (i) la moneta, i tassi d'interesse e la spesa pubblica causano nel senso di Granger i residui di Solow e che (ii) una componente sostanziale della varianza di detti residui (tra un quarto ed un mezzo) è attribuibile a variazioni nella domanda aggregata. Ne deriva che i modelli RBC non distinguono propriamente fra effetti di domanda ed effetti di offerta, ma mettono tutto in un processo calderone che erroneamente attribuiscono alla tecnologia. D'altra parte, per come sono costruiti, questi modelli RBC puri non possono distinguere fra i due effetti in quanto solo il lato dell'offerta è modellizzato. A molti macroeconomisti, la semplice idea di voler spiegare il ciclo economico senza parlare di prezzi e moneta sembrava, dall'inizio, un assurdo. Questi risultati spiegano perché e dove stesse il problema. Alcuni teorici del RBC (per esempio, King e Plosser (1984)) cercarono di spiegare gli effetti della moneta mediante un processo di "causazione inversa", modellizzato tramite una teoria dell'offerta di moneta endogena, ma questi tentativi non apparirono convincenti. Seguendo la tradizione macroeconomica, invece, una considerevole parte di ricercatori ha iniziato ad incorporare il lato della domanda in questi modelli, introducendo competizione imperfetta, moneta e rigidità nominali e determinando un sostanziale miglioramento della modellizzazione teorica e dei risultati empirici di questi modelli.

I modelli della nuova ondata degli anni '90, incorporando questi fattori, non possono più essere chiamati RBC, poiché non sono più modelli solamente reali, ma sono quelli che qui vengono definiti modelli dinamici di equilibrio generale.

Si registra così, a partire dagli anni '90, una virata nel dibattito: da una sterile polemica sui risultati, si è passati ad ampliare i modelli RBC tentando di risolverne le debolezze incorporando elementi tipici dell'analisi keynesiana. Si è accettato cioè la proposta metodologica di Lucas, di cui i modelli RBC sono diretti discendenti, e si è lavorato per cercare di rendere questi modelli più realistici, mediante l'incorporazione esplicita del lato della domanda ed in particolare della moneta. In poche parole si è fatto quello che Lucas suggeriva.<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> Si veda la sezione precedente. Inoltre: “[Kydland and Prescott] model focuses exclusively on real (as opposed to monetary) neoclassical considerations, which I think is a mistake...” (Lucas (1987), pp. 32-33) Ed ancora, pp. 70-72: “Nominal variables - the quantity of money, the general price level, and nominal rates of interest - play no role in the Kydland-Prescott model [...] One consequence of this omission is that these theories cannot shed light on the problem of inflation or on the observed associations between movements in money and prices and real economic activity. It is far from self-evident that these omissions are deficiencies: it is easy enough to graft monetary complications onto a real model, with the money supply responding to real events but playing no causal role, in such a way as to match the comovements we observe and to provide a monetary account of movements in other nominal variables[...] But I do not believe that this is the case. Our attention is drawn to the evidence of Friedman and Schwartz and others have assembled associating monetary contractions with depressions in real activity, not because this evidence documents an independent ‘causal’ role for money, but because these real movements appear to be too large to be induced by a combination of purely real shocks and the kind of ‘propagation mechanism’ Kydland-Prescott constructed. To account for depressions of the magnitude of those observed in the 1870-1940 period (and, I think, for more recent recessions as well) we need either much larger shocks than any that can be interpreted as ‘technology’ shocks in a Kydland-Prescott framework, or a propagation mechanism with much larger ‘multipliers’. The problem is not the difficulty of constructing theories that account for the Friedman-Schwartz evidence with passively responding money - this is easy to do. It lies in accounting for large real fluctuations without candidates for ‘shocks’ that are of the right order of magnitude.

(This is not a question Kydland and Prescott deal with in their paper, for they simply choose the variance of the technology shock so as to be consistent with observed GNP variability. This is not one of the parameters on which they provide independent evidence. Such evidence is, in principle, obtainable, using Solow’s method for estimating ‘technical change’ (defined exactly as Kydland and Prescott do) from time series on output, inputs and factor shares. There would be difficulties in interpreting cyclical movements in technical change, so measured, as ‘pure’ technology shocks (due to fluctuations in capital utilization), but even if one were willing to interpret them in this way, I do not believe they would be variable enough to do all the work in explaining output variability. This is an empirical question that merits more work.)

What I would like to do next, then, is to introduce money into a neoclassical dynamic framework in such a way as to restate in modern terms the quantity theory of money, inflation and interest. This will be of interest in its own right, and it will also permit us to arrive at a theoretical statement of what the problem of accounting for money-induced depressions seem to involve.”