

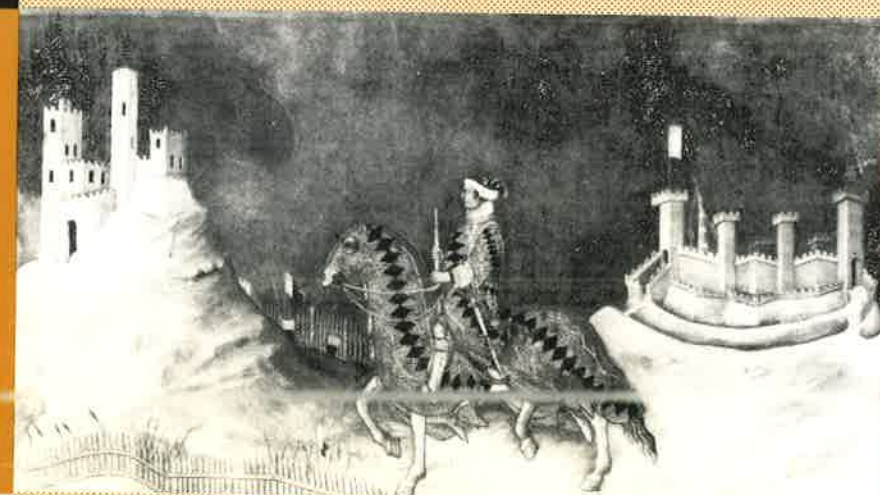
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SIENA



QUADERNI DEL DIPARTIMENTO
DI ECONOMIA POLITICA

FRANK HAHN

A REMARK ON INCOMPLETE
MARKET EQUILIBRIUM



**QUADERNI DEL DIPARTIMENTO
DI ECONOMIA POLITICA**

COMITATO SCIENTIFICO

MARCELLO DE CECCO
MASSIMO DI MATTEO
RICHARD GOODWIN
MICHIO MORISHIMA
MARIO NUTI
LIONELLO F. PUNZO
SILVANO VICARELLI

Redazione: Dipartimento di Economia Politica, Piazza S. Francesco, 17 - 53100 Siena -
tel.0577/298620

La Redazione ottempera agli obblighi previsti dall'Art.1 del D.L.L. 31.8.45 n.660

Le richieste di copie della presente pubblicazione dovranno essere indirizzate alla Redazione

I Quaderni del Dipartimento di Economia Politica dell'Università di Siena vengono pubblicati come servizio atto a favorire la tempestiva divulgazione di ricerche scientifiche originali, siano esse in forma provvisoria o definitiva. I Quaderni vengono regolarmente inviati a tutti gli Istituti e dipartimenti italiani, a carattere economico, nonché a numerosi docenti e ricercatori universitari. Vengono altresì inviati ad enti e personalità italiane ed estere. L'accesso ai Quaderni è approvato dal Comitato scientifico, sentito il parere di un referee.

(Dal 1979 a tutto il 1987 la denominazione della presente Collana è stata: "Quaderni dell'Istituto di Economia". La numerazione progressiva rimane tuttavia la stessa).

Frank Hahn

**A REMARK ON INCOMPLETE
MARKET EQUILIBRIUM**



Siena, ottobre 1992

A REMARK ON INCOMPLETE MARKET EQUILIBRIUM¹

By Frank Hahn

Introduction

Let S be the set of "Savage" states of nature. A state of nature describes the history of the environment which is independent of the action of agents - it is exogenous. Now consider a pure exchange economy with ℓ goods which lasts for two periods. The consumption set C of agent h is a subset of $\mathbb{R}_+^{\ell(S+1)}$ where S now stands for the cardinality of the Savage stage space. Let there be S Arrow-securities which span S . Then by a famous theorem of Arrow [1953] the equilibria of this economy coincide with those of an Arrow-Debreu economy, that is, one which at the first date has a full set of contingent goods markets.

This result is at first sight counter-intuitive since the economy with Arrow securities is a sequence economy (Radner [1972]) while the Arrow-Debreu economy is not. But in a sequence economy agents in the first period must act on price expectations while in an Arrow-Debreu economy price expectations play no role. The mystery disappears when we notice that Arrow's theorem implicitly makes an assumption concerning price expectations: agents are taken to have perfect foresight. That is, in the initial period agents know for sure the value of the price vector $p(s) \in \mathbb{R}_+^{\ell}$ which in equilibrium is market clearing. Even so there is the difficulty that second period equilibrium at s may not be

¹I have discussed this note with a good many people. Andreu Mas-Collel when given the problem at once saw the sunspot connection. David Cass believes that this is all obvious from the sunspot literature. (Private correspondence).

unique. So the assumption is even stronger: agents in some way have coordinated their expectations on one particular equilibrium. In this note I want to drop this assumption partially: agents know the set of second period equilibrium prices but do not know which will prevail.

Sunspots and Multiple Equilibria

Once we allow agents to be uncertain of second period equilibrium prices we must add "endogenous uncertainty" to the exogenous uncertainty represented by Savage states. Kurz [1974] a long time ago drew attention to price uncertainty as at least as significant as Savage-state uncertainty. Recently Chichilnisky, et al [1991a, 1991b, 1992] have also examined economies with endogenous uncertainties and it appears that my "Remark" and their work overlap.

But the most relevant earlier discussion of the matter is to be found in the sunspot literature. In equilibrium sunspots can be taken as signals of which of a number of equilibria will prevail. Agents' probability distribution over sunspots coincides, in equilibrium, with that over the set of price equilibria. Sunspots are thus a kind of coordinating device. However should there be a full set of Arrow-Debreu markets conditioned on Savage states as well as on sunspot, no sunspot equilibrium is possible. (E.g. Cass and Shell[1983]) In this remark I want to make the connection between this result and the recent literature on incomplete securities markets. We shall see that the result analogous to "no sunspots are possible" has

certain ramifications.

The Model

Let there be B securities and let $a^h \in \mathbb{R}^B$ be the portfolio of agent h ($h = 1 \dots H$). Let $\hat{a} \in \mathbb{R}^B$ be the matrix of portfolios. H
A security j pays a return in numeraire and r_j is the vector of these over the states in which the security pays. I write R as the matrix formed by the column r_j . Let
$$A = \{\hat{a} | \sum a^h = 0\}$$

First we consider the second period economy once $\hat{a}$ has been chosen in the first period. Let $x^h(p, \hat{a}) \in \mathbb{R}^{\ell_s}$ be the second period excess demand vector of agent h given $p \in \mathbb{R}_+^{\ell_s}$ and $\hat{a}$. The agent's budget set is

$$B_h(p, \hat{a}) = \{x^h | p(s) \square x^h(s) \leq R a^h\}$$

where $p(s)$ is a price vector in Savage state $s \in S$, $x^h(s)$ an excess demand vector in this state and $p(s) \square x^h(s)$ denotes the vector in $\mathbb{R}^S$ with components $p(s) \cdot x^h(s)$.

Let $E(\hat{a})$ denote the set of possible second period equilibrium prices and excess demand allocations given $\hat{a}$, that is each element $\bar{p}$, $\{x^h(\bar{p}, \hat{a})\}_H$ in $E(\hat{a})$ satisfies

$$\sum_h x^h(\bar{p}, \hat{a}) = 0 \quad (1)$$

$$\text{and for each } h, x^h \in B^h(\bar{p}, \hat{a}) \text{ implies } x_n^h \leq x_n^h(\bar{p}, \hat{a}) \quad (2)$$

Of course in the second period some particular s is realised. So $E(\hat{a})$ is the set of possible second period outcomes as viewed from the first period when $\hat{a}$ has been chosen. In general $E(\hat{a})$ will have more than one member $(p, \{x^h(s)\}_s)$; there are multiple

second period equilibria. I shall use

Assumption 1 For all $\hat{a} \in A$ the second period economy is regular. (It has countably many equilibria.)

Let $n(\hat{a})$ be the number of second period equilibria given $\hat{a}$. Then I use

Assumption 2 For all $\hat{a} \in A$, $n(\hat{a})$ is finite so that

$$n = \max_a n(\hat{a})$$

is well defined.

Now let $i = 1 \dots n$. Identify each of the numbers i with an auctioneer. Each auctioneer "calls" some $p \in \mathbb{R}_+^{\ell_s}$ after $\hat{a}$ has been chosen. That is at the end of the first period but before the Savage state of the second period has been realised. Some auctioneers may call the same price. Agents now face price uncertainty. It is therefore natural to enlarge the state space to

$$\Sigma = \{\sigma \mid \sigma = (s, i), s \in S, i \in (1, n)\}$$

I am now interested in an economy whose securities are Σ -complete. That is the security pay-offs span Σ .

The formulation of the problem in terms of fictional auctioneers is a convenient way of introducing price uncertainty and does not appear to have any further implications. Thus $p(\sigma) = p(s, i)$ is the price expected (in the first period) to prevail in the second period in Savage-state s if the i^{th} auctioneer is "in charge" of setting prices. It could equally well be regarded as the i^{th} element of price vectors for s which are in the support of the agents' first period beliefs.

The Σ -complete Economy

Definition An equilibrium for a Σ -complete economy is $\bar{p} \in \mathbb{R}_+^{\ell(\Sigma+1)}$, $\bar{x}^h \in \mathbb{R}^{\ell(\Sigma+1)}$, $h = 1 \dots H$, $\bar{a}^h \in \mathbb{R}^\Sigma$, $h = 1 \dots H$, $\bar{q} \in \mathbb{R}_+^\Sigma$ such that when $\bar{B}^h(\bar{p}) = \{x^h, a^h \mid \bar{p}(0)x^h(0) = 0 \text{ and } \bar{q}a^h = 0; \bar{p}(\sigma) \square x^h(\sigma) = Ra^h\}$, one has

$$(x^h, p) \in \bar{B}^h(\bar{p}) \text{ implies } x^h \leq_h \bar{x}^h \text{ all } h \quad (3)$$

and

$$\sum_H \bar{x}^h = 0 \text{ and } \sum_H \bar{a}^h = 0 \quad (4)$$

We now have

Proposition If an equilibrium exists for the Σ -complete economy $\bar{p}(s, i) = p(s)$ all i

That is, second period market clearing prices depend only on s , i.e. are unique for each s .

The proof of this proposition follows exactly the same lines as that for the proposition that sunspot equilibria are impossible for a complete Arrow-Debreu economy. Since preferences are defined on $\mathbb{R}^{\ell(S+1)}$ and are convex it follows that if $x^h(s, i) \neq x^h(s, j)$ the agent would prefer the convex mixture. Since the securities are Σ -complete the agent can indeed insure so as to have the same consumption at s whatever the prices and he will do so. But then excess demands depend only on s and there can only be one rationally expected market clearing price. We are then back in the traditional model. However there are Σ -S redundant securities.

The redundancy however is special: should it disappear

while agents always correctly calculate the set of second period equilibrium prices the Σ would not be spanned and price-uncertainty would again be present. But then no Σ -complete equilibrium exists.

We can make this more precise as follows. Suppose the securities spanning Σ are all Arrow securities: each pays at only one σ . (R is diagonal.) Then we have

Proposition If all securities are Arrow securities and agents only buy securities for which σ is in the support of their distribution of beliefs over Σ , then no Σ -complete Rational Expectations equilibrium exists provided the economy with S securities has multiple second period equilibria.

The proposition is a little counter-intuitive. Agents realise the possibility of multiple equilibria and in the Σ -complete economy insure against price-uncertainty. Once they have done that there can only be a unique equilibrium for each s . For Rational Expectations equilibrium all previous price equilibria for s must be given zero probability. But then, by my assumption they will not insure.

Comment

The above I think gives a better understanding of "sunspots". So far, multiple equilibria have mainly played a role in the discussion of the existence of sunspot equilibria. Sunspots were equated with "extrinsic" uncertainty. But the possibility of multiple second period equilibria is an intrinsic feature of the market economy. To that extent sunspots reflect

(are signals for) intrinsic uncertainty. Complete security markets imply that this uncertainty is included in the space to be spanned. If there is such complete spanning then the price uncertainty disappears as long as it is maintained.

A last remark. The device of a number of auctioneers allows one to treat each auctioneer as a state of nature. Thus, as far as existence for an economy with numeraire securities is concerned, as far as I can see, no problems arise.

October 2, 1992

REFERENCES

- Arrow, K.J. (1953) "The role of securities in the optimal allocation of risk-bearing", in French: Econometrie: Proceedings of the Colloque sur les Fondements et Applications de la Theorie du Risque en Econometrie, Centre National de la Recherche Scientifique, Paris. English Translation: Review of Economic Studies (1964) 31: 91-96.
- Cass, D. and K. Shell (1983) "Do Sunspots Matter?", Journal of Political Economy, vol 91.2, pp. 193-227.
- Chichilnisky, G, J.Dutta, G.M.Heal (1991a) "Options and Price Uncertainty", Working Paper, Columbia University.
- Chichilnisky, G, G.M.Heal, P.Streufert and J. Swinkels (1992) "Believing in Multiple Equilibrium", Working Paper, Stanford Institute for Theoretical Economics.
- Chichilnisky, G and H-M Wu (1991b) "Financial Innovation and Endogenous Uncertainty in Incomplete Asset Markets", Working Paper, Stanford Institute for Theoretical Economics, 1992.
- Kurz, M. (1974) "The Kesten-Stigum Model and the Treatment of Uncertainty in Equilibrium Theory", in M.C.Balch, D.McFadden, and S.Wu, (eds.) Essays in Economic Behavior Under Uncertainty, North Holland.
- Kurz, M. (1991) "On the Structure and Diversity of Rational Beliefs", Technical Report No. 39, Stanford Institute for Theoretical Economics, November 1991.

A REMARK ON INCOMPLETE MARKET EQUILIBRIUM

ABSTRACT

By Frank Hahn

When in the second period of a two period economy there are several second period equilibria for any realised Savage-state the economy is said to have "endogenous uncertainty". Enlarging the state space so as to take account of this leads to the conclusion that it is not possible to have an equilibrium in which securities span this enlarged space. The relation to sunspots is discussed.

J.E.L.D. 52

Elenco dei Quaderni pubblicati

- n.1 (febbraio 1979) MASSIMO DI MATTEO, Alcune considerazioni sui concetti di lavoro produttivo e improduttivo in Marx
- n.2 (marzo 1979) MARIA L.RUIZ, Mercati oligopolistici e scambi internazionali di manufatti. Alcune ipotesi e un'applicazione all'Italia
- n.3 (maggio 1979) DOMENICO MARIO NUTI, Le contraddizioni delle economie socialiste: una interpretazione marxista
- n.4 (giugno 1979) ALESSANDRO VERCELLI, Equilibrio e dinamica del sistema economico-semantica dei linguaggi formalizzati e modello keynesiano
- n.5 (settembre 1979) A. RONCAGLIA - M. TONVERONACHI, Monetaristi e neokeynesiani: due scuole o una?
- n.6 (dicembre 1979) NERI SALVADORI, Mutamento dei metodi di produzione e produzione congiunta
- n.7 (gennaio 1980) GIUSEPPE DELLA TORRE, La struttura del sistema finanziario italiano: considerazioni in margine ad un'indagine sull'evoluzione quantitativa nel dopoguerra (1948-1978).
- n.8 (gennaio 1980) AGOSTINO D'ERCOLE, Ruolo della moneta ed impostazione antiquantitativa in Marx: una nota
- n.9 (novembre 1980) GIULIO CIFARELLI, The natural rate of unemployment with rational expectations hypothesis. Some problems of estimation
- n.10 (dicembre 1980) SILVANO VICARELLI, Note su ammortamenti, rimpiazzi e tasso di crescita
- n.10 bis (aprile 1981) LIONELLO F. PUNZO, Does the standard system exist?
- n.11 (marzo 1982) SANDRO GRONCHI, A meaningful sufficient condition for the uniqueness of the internal rate of return
- n.12 (giugno 1982) FABIO PETRI, Some implications of money creation in a growing economy
- n.13 (settembre 1982) RUGGERO PALADINI, Da Cournot all'oligopolio: aspetti dei processi concorrenziali
- n.14 (ottobre 1982) SANDRO GRONCHI, A Generalized internal rate of return depending on the cost of capital
- n.15 (novembre 1982) FABIO PETRI, The Patinkin controversy revisited
- n.16 (dicembre 1982) MARINELLA TERRASI BALESTRIERI, La dinamica della localizzazione industriale: aspetti teorici e analisi empirica
- n.17 (gennaio 1983) FABIO PETRI, The connection between Say's law and the theory of the rate of interest in Ricardo
- n.18 (gennaio 1983) GIULIO CIFARELLI, Inflation and output in Italy: a rational expectations interpretation
- n.19 (gennaio 1983) MASSIMO DI MATTEO, Monetary conditions in a classical growth cycle
- n.20 (marzo 1983) M. DI MATTEO - M.L. RUIZ, Effetti dell'interdipendenza tra paesi produttori di petrolio e paesi industrializzati: un'analisi macrodinamica
- n.21 (marzo 1983) ANTONIO CRISTOFARO, La base imponible dell'IRPEF: un'analisi empirica
- n.22 (gennaio 1984) FLAVIO CASPRINI, L'efficienza del mercato dei cambi. Analisi teorica e verifica empirica
- n.23 (febbraio 1984) PIETRO PUCCINELLI, Imprese e mercato nelle economie socialiste: due approcci alternativi
- n.24 (febbraio 1984) BRUNO MICONI, Potere prezzi e distribuzione in economie mercantili caratterizzate da diverse relazioni sociali
- n.25 (aprile 1984) SANDRO GRONCHI, On investment criteria based on the internal rate of return
- n.26 (maggio 1984) SANDRO GRONCHI, On Karmel's criterion for optimal truncation
- n.27 (giugno 1984) SANDRO GRONCHI, On truncation "theorems"
- n.28 (ottobre 1984) LIONELLO F. PUNZO, La matematica di Sraffa
- n.29 (dicembre 1984) ANTONELLA STIRATI, Women's work in economic development process
- n.30 (gennaio 1985) GIULIO CIFARELLI, The natural rate of unemployment and rational expectation hypotheses: some empirical tests
- n.31 (gennaio 1985) SIMONETTA BOTARELLI, Alcuni aspetti della concentrazione dei redditi nel Comune di Siena
- n.32 (febbraio 1985) FOSCO GIOVANNONI, Alcune considerazioni metodologiche sulla riforma di un sistema tributario

- n.33 (febbraio 1985) **SIMONETTA BOTARELLI**, Ineguaglianza dei redditi personali a livello comunale
- n.34 (marzo 1985) **IAN STEEDMAN**, Produced inputs and tax incidence theory
- n.35 (aprile 1985) **RICHARD GOODWIN**, Prelude to a reconstruction of economic theory. A critique of Sraffa
- n.36 (aprile 1985) **MICHIO MORISHIMA**, Classical, neoclassical and Keynesian in the Leontief world
- n.37 (aprile 1985) **SECONDO TARDITI**, Analisi delle politiche settoriali: prezzi e redditi nel settore agroalimentare
- n.38 (maggio 1985) **PIETRO BOD**, Sui punti fissi di applicazioni isotoniche
- n.39 (giugno 1985) **STEFANO VANNUCCI**, Schemi di gioco simmetrici e stabili e teoremi di possibilità per scelte collettive
- n.40 (luglio 1985) **RICHARD GOODWIN**, The use of gradient dynamics in linear general disequilibrium theory
- n.41 (agosto 1985) **M. MORISHIMA** and **T. SAWA**, Expectations and the life span of the regime.
- n.42 (settembre 1985) **ALESSANDRO VERCELLI**, Keynes, Schumpeter, Marx and the structural instability of capitalism
- n.43 (ottobre 1985) **ALESSANDRO VERCELLI**, Money and production in Schumpeter and Keynes: two dichotomies
- n.44 (novembre 1985) **MARCO LONZI**, Aspetti matematici nella ricerca di condizioni di unicità per il Tasso Interno di Rendimento
- n.45 (dicembre 1985) **NIKOLAUS K.A. LAUFER**, Theoretical foundations of a new money supply hypothesis for the FRG.
- n.46 (gennaio 1986) **ENRICO ZAGHINI**, Una dimostrazione alternativa dell'esistenza di equilibri in un modello di accumulazione pura
- n.47 (febbraio 1986) **ALESSANDRO VERCELLI**, Structural stability and the epistemology of change: a critical appraisal
- n.48 (marzo 1986) **JOHN HICKS**, Rational behaviour: observation or assumption?
- n.49 (aprile 1986) **DOMENICO MARIO NUTI**, Merger conditions and the measurement of disequilibrium in labour-managed economies
- n.50 (maggio 1986) **SUSAN SENIOR NELLO**, Un'applicazione della Public Choice Theory alla questione della riforma della Politica Agricola Comune della CEE
- n.51 (maggio 1986) **SERENA SORDI**, Some notes on the second version of Kalecki's Business Cycle Theory
- n.52 (giugno 1986) **PIERANGELO GAREGNANI**, The classical theory of wage and the role of demand schedules in the determination of relative prices
- n.53 (luglio 1986) **FRANCO BIRARDI**, Crescita, sviluppo ed evoluzione: l'affermazione dei nessi strutturali sistematici e la combinazione di scienza, tecnologia ed economica nelle prime industrializzazioni
- n.54 (agosto 1986) **M. AMENDOLA - J.L. GAFFARD**, Innovation as creation of technology: a sequential model
- n.55 (settembre 1986) **GIULIO CIFARELLI**, Exchange rates, market efficiency and "news". Model specification and econometric identification
- n.56 (settembre 1986) **ALESSANDRO VERCELLI**, Technological flexibility, financial fragility and the recent revival of Schumpeterian entrepreneurship
- n.57 (ottobre 1986) **FABIO PETRI**, The meaning of the Cambridge controversies on capital theory: an attempt at communication
- n.58 (ottobre 1986) **DANIELE CHECCHI**, The international coordination of counter-cyclical policies
- n.59 (novembre 1986) **ALESSANDRO VERCELLI**, Probabilistic causality and economic models: Suppes, Keynes, Granger
- n.60 (dicembre 1986) **LIONELLO F. PUNZO**, J. Von Neumann and K. Menger's mathematical colloquium
- n.61 (dicembre 1986) **MICHAEL BACHARACH**, Three scenarios for fulfilled expectations
- n.62 (gennaio 1987) **J. ESTEBAN** and **T. MILLAN**, Competitive equilibria and the core of overlapping generations economies
- n.63 (gennaio 1987) **ROBERT W. CLOWER**, New directions for Keynesian economics
- n.64 (febbraio 1987) **MARCO P. TUCCI**, A simple introduction to flexible functional forms and consumer behaviour theory
- n.65 (marzo 1987) **NICOLA DIMITRI**, Generalizations of some continuous time epidemic models

- n.66 (aprile 1987) **MASSIMO DI MATTEO**, Goodwin and the Evolution of a Capitalistic Economy: An Afterthought
- n.67 (maggio 1987) **MASSIMO DI MATTEO**, Early Discussions on Long Waves
- n.68 (giugno 1987) **MASSIMO DI MATTEO**, Warranted, Natural, and Actual Rates of Growth: Reflections of a Perplex
- n.69 (settembre 1987) **LUISA MONTUSCHI**, Inward-Looking development and import substitution in the Argentine Economy 1950-1980
- n.70 (dicembre 1987) **GIANCARLO GANDOLFO** and **PIETRO CARLO PADOAN**, The Mark V version of the Italian continuous time model
- n.71 (dicembre 1987) **SILVANO VICARELLI**, Impatience to consume, the utility of wealth and the rate of interest
- n.72 (gennaio 1988) **OMAR CHISARI**, Worker's assets, foreign debt and the dynamics of an economy
- n.73 (febbraio 1988) **STEFANO VANNUCCI**, On exactly strong-Nash-implementable power allocations
- n.74 (marzo 1988) **PIER LUIGI LANDI**, Aspetti economici della società anonima della strada ferrata Empoli-Siena o Centrale Toscana fino al 1859
- n.75 (aprile 1988) **FRANCO BIRARDI**, Generating the space of physical characteristics by means of elements which are discrete and limited over time (A note on innovation in chemical technologies)
- n.76 (maggio 1988) **LILIA COSTABILE**, Politica monetaria, debito pubblico e tasso di interesse
- n.77 (giugno 1988) **GIUSEPPE DELLA TORRE**, L'evoluzione dei sistemi finanziari nell'approccio contabile di Raymond Goldsmith.
Alcune considerazioni analitiche
- n.78 (luglio 1988) **FRANCESCO FARINA**, Fattori tecnologici e transazionali nella divisione interindustriale del lavoro
- n.79 (ottobre 1988) **FRANCESCO FARINA**, Gli obiettivi della Banca d'Italia e i tassi d'interesse sul debito pubblico
- n.80 (novembre 1988) **GIULIO CIFARELLI**, La razionalità del tasso di cambio a termine e le "notizie": una analisi empirica
- n.81 (dicembre 1988) **MAURO CAMINATI**, Cyclical growth in a long-period perspective
- n.82 (gennaio 1989) **LUIGI LUINI**, Crescita esterna dell'impresa e teorie economiche
- n.83 (marzo 1989) **LUIGI M. TOMASINI**, A Scheme to Allocate Wastewater Rights
- n.84 (aprile 1989) **STEFANO VANNUCCI**, On Consistency Properties of some Strongly Implementable Social Choice Rules with Endogenous Agenda Formation
- n.85 (maggio 1989) **AGOSTINO D'ERCOLE**, Economia e Moneta in Schumpeter
- n.86 (maggio 1989) **CHARLES GOODHART**, What do Central Banks Do?
- n.87 (giugno 1989) **PAOLO DEL GIOVANE**, Foreign Firms' Behavior In the United States Market during the Dollar Cycle
- n.88 (giugno 1989) **GÉRARD DUMÉNIL** and **DOMINIQUE LÉVY**, The classical legacy and beyond
- n.89 (luglio 1989) **RICCARDO FIORITO**, Inventory accounting and profit evaluation
- n.90 (settembre 1989) **NICOLA DIMITRI**, On the robustness of the rational expectations hypothesis
- n.91 (settembre 1989) **PIERMARIO PACINI**, Expectations, learning and equilibrium in a non-walrasian model: a constructive approach
- n.92 (ottobre 1989) **AGOSTINO D'ERCOLE**, Sulla teoria monetaria del tasso di interesse di Schumpeter
- n.93 (ottobre 1989) **UGO PAGANO**, Firms, co-ordination and disequilibrium
- n.94 (novembre 1989) **UGO PAGANO**, Determinazione endogena dei diritti di proprietà in una economia di mercato
- n.95 (dicembre 1989) **UGO PAGANO**, Property rights, asset specificity, and the division of labour under alternative capitalist relations
- n.96 (dicembre 1989) **MICHIO MORISHIMA**, Wage differentials in Japan: 1958-1985
- n.97 (gennaio 1990) **PIERPAOLO PIERANI - PIER LUIGI RIZZI**, An econometric analysis of the olive oil market in Italy
- n.98 (febbraio 1990) **ENRICO GIOVANNINI**, Squilibri settoriali e dinamica macroeconomica di breve periodo: il caso dell'industria italiana
- n.99 (maggio 1990) **GIULIO CIFARELLI**, Sul determinanti degli errori di previsione a termine nel mercato dei cambi
- n.100 (maggio 1990) **EDITED BY MASSIMO DI MATTEO** Celebrating R.M. Goodwin's 75 birthday

- n.101 (maggio 1990) OMAR O. CHISARI - JOSE' M. FANELLI Three-gap models, optimal growth and the economic dynamics of highly indebted countries
- n.102 (giugno 1990) FRANCESCO FARINA Italy's monetary policy inside the european monetary system
- n.103 (giugno 1990) STEFANO VANNUCCI On the closure operators of an effectivity function
- n.104 (luglio 1990) STEFANO VANNUCCI Struttura del mercato, giochi semplici e potenziali monopolistici
- n.105 (luglio 1990) STEFANO VANNUCCI A note on ergodic and vnn-stable sets of abstract games
- n.106 (luglio 1990) SIMONETTA BOTARELLI I nuovi estimi catastali: motivazioni ed effetti distributivi
- n.107 (luglio 1990) PIETRO PUCCINELLI Impresa e mercato un approccio dinamico
- n.108 (agosto 1990) UGO PAGANO Braverman, Harry (1920-1976)
- n.109 (agosto 1990) UGO PAGANO Property rights equilibria and Institutional stability
- n.110 (settembre 1990) STEPHAN R. EPSTEIN Cities, regions and the late medieval crisis: Sicily and Tuscany compared
- n.111 (ottobre 1990) MAURO CAMINATI On the stability of long-period positions: an introductory note
- n.112 (ottobre 1990) MAURO CAMINATI Cicli endogeni in disequilibrio e congetture
- n.113 (ottobre 1990) AGOSTINO D'ERCOLE Il concetto di integrazione finanziaria internazionale, Problemi e prospettive
- n.114 (ottobre 1990) LIONELLO F. PUNZO Hilbert's mathematical formalism and the neoclassical revolution
- n.115 (ottobre 1990) BRUNO MICONI - PIER MARIO PACINI Price systems, bargaining theory and social relations
- n.116 (ottobre 1990) LIONELLO F. PUNZO J.-M. Grandmont on "temporary equilibrium: money, expectations and dynamics". Some Comments.
- n.117 (novembre 1990) GIULIO CIFARELLI Cointegration and the unbiased efficiency of the forward exchange rate
- n.118 (novembre 1990) SIMONETTA BOTARELLI L'imposizione delle imprese minori: problemi di determinazione della base imponibile nei sistemi forfettari. Una nota
- n.119 (dicembre 1990) GIUSEPPE DELLA TORRE Teoria economica e contabilità sociale. Il «national bureau of economic research» (1920-1945)
- n.120 (dicembre 1990) ELISABETTA CROCI ANGELINI - SECONDO TARDITI Ec Enlargement and trade liberalization in the vegetable oils market
- n.121 (dicembre 1990) ELISABETTA CROCI ANGELINI Costs and benefits of the common agricultural policy to the member countries
- n.122 (dicembre 1990) GIANCARLO MARINI - PASQUALE SCARAMOZZINO Inflation expectations, price flexibility, and output variability in macro models
- n.123 (dicembre 1990) RAUL de LUZENBERGER - GIANCARLO MARINI The sustainability of public debt: tests and indicators
- n.124 (dicembre 1990) MARCO P. TUCCI Time-varying parameters: a critical introduction
- n.125 (dicembre 1990) GIOVANNI FERRI Preferences and technology in the real business cycle
- n.126 (dicembre 1990) SILVANO VICARELLI Preferenza per la liquidità e valore dell'informazione
- n.127 (gennaio 1990) FABIO CESARE BAGLIANO - GIANCARLO MARINI On the role of monetary factors in business cycle models
- n.128 (febbraio 1991) LUIGI TOMASINI Due modelli di controllo dell'evasione fiscale
- n.129 (giugno 1991) MASANAO AOKI - RICCARDO FIORITO Analysis of us real GNP and unemployment interactions: state space approach
- n.130 (luglio 1991) PIERPAOLO PIERANI - PIER LUIGI RIZZI Produttività totale dei fattori e progresso tecnico nell'agricoltura italiana: un confronto Nord-Sud
- n.131 (settembre 1991) AGOSTINO D'ERCOLE L'integrazione finanziaria internazionale e la relazione risparmi-investimenti
- n.132 (settembre 1991) GIULIO CIFARELLI Le fluttuazioni del dollaro negli anni ottanta. Una analisi econometrica
- n.133 (novembre 1991) STEFANO VANNUCCI On Stable standards of behaviour
- n.134 (novembre 1991) LUIGI M. TOMASINI Politica dei redditi e compartecipazione
- n.135 (dicembre 1991) NICOLA DIMITRI Asymptotic consensus with partitions
- n.136 (gennaio 1992) MAURIZIO BAUSSOLA - RICCARDO FIORITO Regional Unemployment in Italy: sources and cures

- n.137 (febbraio 1992) STEFANO VANNUCCI Implementation Theory and Ethics
- n.138 (febbraio 1992) MASSIMO DI MATTEO Forms of trade control In an equilibrium north-south model : a comparative evaluation
- n.139 (febbraio 1992) MASSIMO DI MATTEO E' veramente da criticare una politica export-led? Alcuni risultati usando un modello di equilibrio nord-sud
- n.140 (maggio 1992) BERNHARD BOHM An Introduction into environmental economics (lecture notes)
- n.141 (settembre 1992) RICCARDO FIORITO - FLAVIO PADRINI Unemployment components in the G7 countries
- n.142 (ottobre 1992) GIULIO CIFARELLI Fundamentals, regime shifts and dollar behaviour in the 1980s. An empirical analysis

Alla presente Collana "gialla" di quaderni il Dipartimento di Economia Politica affianca una Collana "celeste" di monografie. I numeri pubblicati a tutt'oggi sono i seguenti:

- 1) GIUSEPPE DELLA TORRE, Istituzioni creditizie ed Accumulazione del Capitale in Italia (1948-81), 1984.
- 2) SANDRO GRONCHI, Tasso Interno di Rendimento e Valutazione dei Progetti: una Analisi Teorica, 1984.
- 3) ALDINO MONTI, La Proprietà Immobiliare a Bologna in Età Napoleonica (1797-1810), 1984.
- 4) GIULIO CIFARELLI, Equilibrium and Disequilibrium Interpretations of Inflation, 1985.
- 5) STEPHAN E. EPSTEIN, Sicily and its markets: 1300-1500 economic growth and social transformation
- 6) ROBERT SOLOW, Siena Lectures on Endogenous Growth Theory, edited by Serena Sordi
- 7) Guida alle attività del Dipartimento di Economia Politica

Stampato nel 1992 dalla
COPISTERIA EMMECI, Via Pantaneto 132 - Siena-