

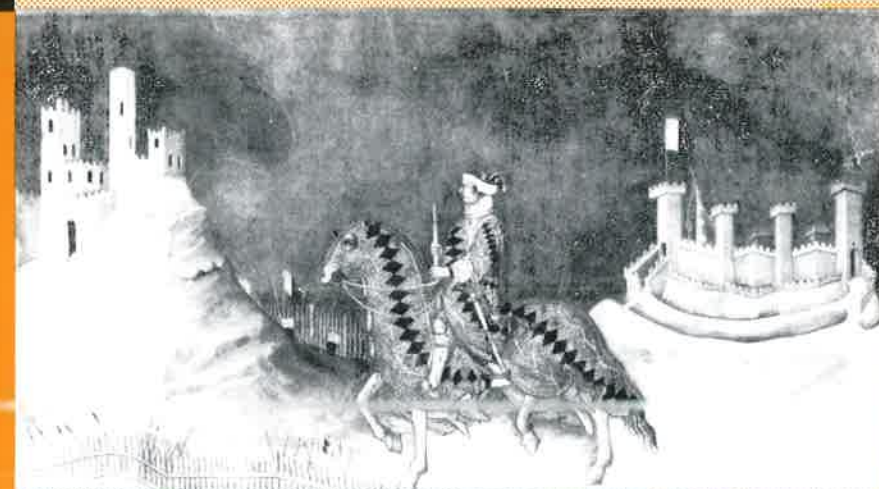
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SIENA



QUADERNI DEL DIPARTIMENTO
DI ECONOMIA POLITICA

STEFANO VANNUCCI

THE PROPORTIONAL APPROVAL LOTTERY RULE
UNDER DICHOTOMIC PREFERENCES:
A CHARACTERIZATION.



**QUADERNI DEL DIPARTIMENTO
DI ECONOMIA POLITICA**

Comitato Scientifico

FRANCESCA BETTIO
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).

Stefano Vannucci

**THE PROPORTIONAL APPROVAL LOTTERY RULE
UNDER DICHOTOMIC PREFERENCES:
A CHARACTERIZATION**



Siena, giugno 1995

ABSTRACT . A version of the proportional lottery rule in the spirit of approval voting is defined and characterized on the domain of all dichotomic preference profiles.

ACKNOWLEDGMENTS : A version of this paper was presented to the 2nd Conference on Social Choice and Welfare, (Rochester, July 1994) . Thanks are due to R. Myerson and J. Kelly for helpful discussions and criticisms. Detailed comments and criticisms by G.Chichilnisky are also gratefully acknowledged. The usual disclaimer applies.

Stefano Vannucci, Dipartimento di Economia Politica, Università di Siena.

1. Introduction.

This short paper provides a simple characterization of a "new" procedure for social choice on an **exogenously fixed agenda** - called **proportional approval lottery rule (PALR)** - when the relevant domain is the set of all **dichotomic preference profiles**. PALR is very simple to operate : *each voter is asked to list her k best alternatives; then the final choice is the outcome of a lottery that attaches to any alternative a probability which is proportional to the votes it has won*. As the name suggests, this method is a version of the proportional lottery rule as combined with a basic feature of "approval voting", namely the allowance to vote for several alternatives (see e.g. Brams,Fishburn(1983)). The restriction to dichotomic profiles can be motivated as follows. First, dichotomic preferences are particularly interesting in view of their simplicity, and are indeed amenable to a plausible justification in terms of **satisficing behaviour**. Second, it is well-known that, under dichotomic preferences, (plurality) approval voting is **strategy-proof**. It can be easily shown that the same is true of PALR, under a straightforward adaptation of the notion of strategy-proofness (based upon the probability mass attached to the preferred set). However, strategy-proofness is not needed in the characterization offered below. Undoubtedly, this circumstance partly reflects the fact that, under dichotomic preferences, strategy-proofness is a relatively mild requirement.

As mentioned above, PALR is meant for application to voting problems with an exogenously fixed agenda. This is so, because otherwise a strong incentive to manipulate by duplicating alternatives is produced by PALR ¹ : in a manner of speaking, **PALR is not clonation-proof**. Obvious, this fact narrows down the scope of PALR. However, it should be emphasized that the need to be restricted to a fixed agenda setting (or, alternatively, to be endowed with a suitable agenda formation rule) in order to overcome perverse agenda manipulation effects - other than clonation - is a shortcoming that is shared by virtually all the procedures studied in the literature on strategic voting (see e.g. Vannucci(1992)).

2. Definitions and main result.

Let X denote the universal finite set of *alternatives* : it is assumed that $\#X \geq 3$. 2^X is the set of all non-empty subsets of X , and (for any positive $k < \#X$) $2^X(k)$ is the set of k -element subsets of X . $\mathcal{M}(X)$ is the set of all probability measures defined over X , and for any $m \in \mathcal{M}(X)$ $\text{supp}(m) = \{ x \in X : m(x) > 0 \}$. The countable set of potential *voters* is denoted by Ω . A *dichotomic preference relation* over X is simply a set $a \in 2^X$ to be interpreted as the set of best - or good - alternatives in X . For any $N \subseteq \Omega$, with $|N|=n$ an *N -profile of dichotomic preferences* is a list $\alpha = (a_1, \dots, a_n) \in [2^X]^N$. A *lottery rule for dichotomic preferences (LRD)* is then a function $f: D \rightarrow \mathcal{M}(X)$, where $\emptyset \neq D \subseteq \bigcup_{N \subseteq \Omega} [2^X]^N$. For any $k \leq \#X$, a LRD f is *k -restricted* whenever $D \subseteq \bigcup_{N \subseteq \Omega} [2^X(k)]^N$.

The following properties for LRDs are most relevant to the ensuing analysis.

k-Universal Concerned Domain (k-UCD). A (k-restricted) LRD $f: D \rightarrow \mathcal{M}(X)$ satisfies k-UCD iff $D = \bigcup_{N \subseteq \Omega} [2^{X(k)}]^N$.

Anonymity (AN). A LRD $f: D \rightarrow \mathcal{M}(X)$ satisfies AN iff for any $n \in \Omega$, for any permutation $\sigma(n)$ of the set $\{1, \dots, n\}$, and for any profile $\alpha \in D$: $f(\alpha_{\sigma(n)}) = f(\alpha)$, where $\alpha_{\sigma(n)} = (a_{\sigma(1)}, \dots, a_{\sigma(n)})$.

Neutrality (NT). A LRD $f: D \rightarrow \mathcal{M}(X)$ satisfies NT iff for any permutation π of X , for any $n \in \Omega$, and for any profile $\alpha \in D$: $f(\pi\alpha) = \pi f(\alpha)$, where $\pi\alpha = (\pi[a_1], \dots, \pi[a_n])$ and for any $x \in X$ $[\pi f(\alpha)](x) = [f(\alpha)](\pi(x))$.

Ex-Post Pareto Efficiency (PE). A LRD $f: D \rightarrow \mathcal{M}(X)$ satisfies P iff for any $N \subseteq \Omega$ and any profile $\alpha \in D \cap [2^{X(k)}]^N$: $\text{supp}(f(\alpha)) \subseteq \bigcup_{i=1}^n a_i$.

Independence of Symmetric Substitutions (ISS). A LRD $f: D \rightarrow \mathcal{M}(X)$ satisfies ISS iff for any $N \subseteq \Omega$, for any profile $\alpha \in [2^{X(k)}]^N$ and for any pair of distinct players $i, j \in N$: if $x \in a_i \setminus a_j$, $y \in a_j \setminus a_i$, $b_i = (a_i \setminus \{x\}) \cup \{y\}$ and $b_j = (a_j \setminus \{y\}) \cup \{x\}$, then $f(\alpha_{-i,j}, b_i, b_j) = f(\alpha)$.

Limited Manipulative Uniformity (LMU). A LRD $f: D \rightarrow \mathcal{M}(X)$ satisfies LMU iff for any $N \subseteq \Omega$, $\alpha, \beta \in D \cap [2^{X(k)}]^N$, $i \in N$, and $c, d \in 2^X$ s.t. $|c| = |d|$: $f(\alpha_{-i}, c) - f(\alpha_{-i}, d) = f(\beta_{-i}, c) - f(\beta_{-i}, d)$.

The conditions k-UCD, AN, NT, PE need little comment. k-UCD requires that the relevant LRD be defined at any conceivable profile of k-element ballots over X . AN and NT are standard social-choice theoretic symmetry conditions requiring equal treatment of agents and alternatives, respectively. PE is a weak version of Pareto efficiency ensuring that the selected lottery does not result in a Pareto dominated alternative. ISS was first introduced by Baigent, Xu (1991) in a quite different setting in order to obtain a simple axiomatization of (plurality) approval voting. It amounts to an invariance condition which forbids sensitivity of the decision rule to an exchange of two alternatives between the choice sets of two agents. LMU is a version of an axiom first introduced by Barbera' (1979) - under the name of Individual-Independence - in order to characterize "point-voting decision schemes" (a class of lottery rules defined over profiles of preference rankings). It requires that differences of outcome probabilities due to a certain change of the message chosen by any single agent be independent of the message profile chosen by the other participants.

The *Proportional Approval Lottery Rule (PALR)* f^* attaches to any alternative a probability which is proportional to the number of favourable votes gained, namely for any $N \subseteq \Omega$, profile $\alpha = (a_1, \dots, a_n) \in D \subseteq [2^{X(k)}]^N$ and alternative $x \in X$:

$$(f^*(\alpha))(x) = \frac{|\{i \in N: x \in a_i\}|}{\sum_{i=1}^n |a_i|}$$

The main result of the present paper is the following characterization of PALR.

Theorem. For any positive $k < \#X$, PALR is the unique k-restricted LRD that satisfies conditions k-UCD, AN, NT, PE, ISS, LMU.

Proof. PALR obviously satisfies k-UCD, AN, NT, PE, ISS, LMU. In order to prove the uniqueness part of the thesis, let us consider a k-restricted LRD which satisfies k-UCD, AN, NT, PE, ISS and LMU. First, we observe that for any k-restricted LRD f which satisfies UCD, NT, ISS the following holds true: for any $N \subseteq \Omega$, profile $\alpha \in [2^{X(k)}]^N$, and alternatives $x, y \in X$, if $n_x(\alpha) = |\{i \in N: x \in a_i\}| = |\{i \in N: y \in a_i\}| = n_y(\alpha)$ then $(f(\alpha))(x) = (f(\alpha))(y)$. Thus, $f(\alpha)(x)$ only depends on $n_x(\alpha)$, i.e. $(f(\alpha))(x) = h(n_x(\alpha))$. This can be shown by a straightforward adaptation of the proof of a similar lemma by Baigent, Xu (1991), and is therefore omitted.

Next, consider any $N \subseteq \Omega$, profile $\alpha \in [2^{X(k)}]^N$, and alternative $x \in X$. If $x \notin \bigcup_{i \in N} a_i$, then $(f(\alpha))(x) = 0$, by PE. Hence let us assume w.l.o.g. that $x \in \bigcup_{i \in N} a_i$. It is to be shown that

$$(f(\alpha))(x) = \frac{n_x(\alpha)}{\sum_{x \in X} n_x(\alpha)}.$$

We proceed as follows. First, put $\{i \in N: x \in a_i\} = \{i_1(x, \alpha), \dots, i_{n_x(\alpha)}(x, \alpha)\}$. Then take a set $b \in 2^{X(k)}$ s.t. $x \notin b$. Notice that, by assumption, $a_{i_1(x, \alpha)} \neq X$. Therefore, by LMU,

$$(f(\alpha))(x) - (f(\alpha_{-i_1(x, \alpha)}, b))(x) = (f(\alpha_{-i_2(x, \alpha)}, b))(x) - (f(\alpha_{-i_1(x, \alpha), i_2(x, \alpha)}, b, b))(x) =$$

$$= (f(\alpha_{-i_2(x, \alpha), \dots, i_{n_x(\alpha)}(x, \alpha)}, b, \dots, b))(x) - (f(\alpha_{-i_1(x, \alpha), \dots, i_{n_x(\alpha)}(x, \alpha)}, b, \dots, b))(x).$$

Now, at any profile $\beta \in 2^{X \setminus \{x\}}$: $(f(\beta))(x) = h(n_x(\beta))$ (from the first part of this proof). Since f also satisfies AN, it follows that

$$(f(\alpha))(x) - (f(\alpha_{-i_1(x,\alpha)}, b))(x) = (f(\alpha_{-i_1(x,\alpha)}, b))(x) - (f(\alpha_{-i_1(x,\alpha), i_2(x,\alpha)}, b, b))(x) =$$

$$= (f(\alpha_{-i_1(x,\alpha), \dots, i_{n_x(\alpha)-1}(x,\alpha)}, b, \dots, b))(x) - (f(\alpha_{-i_1(x,\alpha), \dots, i_{n_x(\alpha)}(x,\alpha)}, b, \dots, b))(x) = r(x) \\ \backslash n_x(\alpha)-1 \text{ times} / \quad \quad \quad \backslash n_x(\alpha) \text{ times} /$$

where $r(x) \in [0,1]$.

Summing up the foregoing equations, and using PE, it follows that

$$(f(\alpha))(x) = n_x(\alpha) \cdot r(x).$$

Hence, for any x s.t. $n_x(\alpha) \neq 0$,

$$r(x) = r = 1 / \sum_{x \in X} n_x(\alpha),$$

and

$$(f(\alpha))(x) = \frac{n_x(\alpha)}{\sum_{x \in X} n_x(\alpha)} \quad \text{Q.E.D.} \quad \square$$

3. Concluding remarks.

As mentioned above, the proportional approval lottery rule is strictly related to the proportional lottery rule (also known as uniform random dictatorship). Several characterizations of the latter as defined on profiles of linear orderings are known (see e.g. Barbera' (1978) for the fixed agenda case, and Pattanaik, Peleg (1986) for a variable agenda setting). In particular, Fishburn, Gehrlein (1977) provides a characterization of the proportional lottery rule with two alternatives. To the best of the author's knowledge, PALR has not been previously considered in the literature. A straightforward adaptation of the proportional lottery rule to the dichotomic domain of the present paper might consist in the following method : *first use an equal chance lottery to select a ballot and then choose an alternative according to an equal chance lottery amongst the alternatives included in the randomly selected ballot.* This method, however, while clearly enjoying clonation-proofness, would violate the ISS condition.

Notes

1) Thanks are due to R. Myerson and J. Kelly for calling my attention on this point.

References

- Baigent N. , Y. Xu (1991) : Independent Necessary and Sufficient Conditions for Approval Voting. *Mathematical Social Sciences* 21 (1991), 21-29.
- Barbera' S. (1978) : Nice Decision Schemes , in H. Gottinger, W. Leinfellner (eds.): *Decision Theory and Social Ethics* , Dordrecht : Reidel .
- Barbera' S. (1979) : Majority and Positional Voting in a Probabilistic Framework. *Review of Economic Studies* 46, 379-389.
- Brams S.J., P.C. Fishburn (1983) : *Approval Voting*. Birkhauser Verlag : Basel .
- Fishburn P.C. , W. Gehrlein (1977) : Towards a Theory of Elections with Probabilistic Preferences. *Econometrica* 45, 1907-1924.
- Pattanaik P.K., B. Peleg (1986) : Distribution of Power Under Stochastic Social Choice Rules. *Econometrica* 54, 909-921.
- Vannucci S. (1992) : On Consistency Properties of Some Strongly Implementable Social Choice Rules with Endogenous Agenda Formation, in C. Bicchieri, M.L. Dalla Chiara (eds.): *Knowledge, Belief and Strategic Interaction*. Cambridge: Cambridge University Press.

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 imponibile 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**, Sui 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 (giugno 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 BÖHM** 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
- n.143 (ottobre 1992) **FRANK HAHN** A Remark on incomplete market equilibrium
- n.144 (ottobre 1992) **NICOLA DIMITRI** Generalized information structures: some theoretical and methodological issues
- n.145 (ottobre 1992) **FRANCESCO FARINA** Distributive justice as a coordination problem
- n.146 (ottobre 1992) **MAURIZIO FRANZINI** The role of the market in a complex institutional order
- n.147 (novembre 1992) **FRANCESCO PULITINI** Le vestali del mercato. Qualche appunto sull'antitrust italiano
- n.148 (novembre 1992) **VALERIA DE BONIS** On stabilisation Policy in a single currency area. An IS-LM-AS Model
- n.149 (dicembre 1992) **FRANK HAHN** An Economist's view of higher education
- n.150 (gennaio 1993) **GIANROCCO TUCCI** Integrazione tra efficienza ed equità-come-assenza-di invidia in un'analisi costi-benefici non tradizionale
- n.151 (gennaio 1993) **BERNHARD BÖHM** An introduction into environmental economics - Reprint-
- n.152 (febbraio 1993) **NICOLA DIMITRI** Learning partitions
- n.153 (marzo 1993) **SERENA SORDI** Nonlinear models of the business cycle and chaos theory: a critical analysis
- n.154 (maggio 1993) **UGO MARANI-RICCARDO AZZOLINI** Svalutazione e politica economica . Osservazioni sulla crisi valutaria del 1992
- n.155 (giugno 1993) **CARLO ZAPPIA** The notion of private information in a modern perspective: a re-appraisal of Hayek's contribution
- n.156 (settembre 1993) **FABIO PETRI** The Impermanence problem in general equilibrium analyses
- n.157 (ottobre 1993) **GIULIO CIFARELLI** Sistematic forward forecast errors, ex ante real interest rate differentials and ex ante real exchange rate changes. An empirical analysis
- n.158 (ottobre 1993) **GIANCARLO MARINI - PASQUALE SCARAMOZZINO** Environmental externalities, disconnected generations and policy
- n.159 (dicembre 1993) **UGO PAGANO** Can Economics Explain nationalism?
- n.160 (gennaio 1994) **UGO PAGANO - ROBERT ROWTHORN** The Economics of self-sustaining ownership systems
- n.161 (gennaio 1994) **GRACIELA CHICHILNISKY - GEOFFREY HEAL - UGO PAGANO** Property Rights and Returns to Scale: Patents, Firm and Market Failure
- n.162 (marzo 1994) **ANTONELLA STIRATI** Ricardo and the Wages Fund
- n.163 (marzo 1994) **STEFANO VANNUCCI** Generalized social situations and admissible implementation
- n.164 (marzo 1994) **FRANCESCO FARINA** Social preferences, equity and *non-expected utility theory*
- n.165 (marzo 1994) **MAURO CAMINATI** Perfect-foresight endogenous cycles with excess capacity
- n.166 (marzo 1994) **ALDINO MONTI** Piccolo Stato, crescita economica, bilancia commerciale: la Scala di commercio di Bologna fra '500 e '700
- n.167 (aprile 1994) **FRANK HAHN** On Growth Theory
- n.168 (aprile 1994) **TOSHIHIRO HORIUCHI** The effect of firm status on banking relationships and loan syndication
- n.169 (maggio 1994) **LUCA F. BELTRAMETTI** Bell inequalities in economics?
- n.170 (giugno 1994) **ALBERTO DALMAZZO-GIANCARLO MARINI** Foreign debt, sanctions and investment: implications for LDCs
- n.171 (luglio 1994) **NICOLA DIMITRI** On sufficient conditions for rational information processing
- n.172 (settembre 1994) **UGO PAGANO** Economia e Diritto
- n.173 (ottobre 1994) **BANKIM CHADHA AND FABRIZIO CORICELLI** Unemployment, Investment and sectoral reallocation

- n.174 (ottobre 1994) **FLAVIO PADRINI** Government discretion and time inconsistency of the taxation plan: a critical review
- n.175 (ottobre 1994) **STEFANO VANNUCCI** The Arithmetic mean is mildly strategy-proof
- n.176 (ottobre 1994) **STEFANO VANNUCCI** Voting for a coalition government
- n.177 (novembre 1994) **RICCARDO FIORITO** Labor Market and Cyclical Fluctuations
- n.178 (dicembre 1994) **ALBERTO DALMAZZO AND NICOLA DIMITRI** The expected cost of capital: private vs. public debt placements
- n.179 (marzo 1995) **MASSIMO A. DE FRANCESCO** Price and capacity determination under uncertain demand and customer markets
- n.180 (marzo 1995) **CARLO ZAPPIA** Private information, contractual arrangements and hayek's knowledge problem
- n.181 (aprile 1995) **CARLO ZAPPIA** The informational efficiency of economic systems and hayek's paradox
- n.182 (aprile 1995) **NICOLA DIMITRI** On the notion of independence between events with non-additive probabilities
- n.183 (maggio 1995) **GRACIELA CHICHILNISKY** A Unified perspective on resource allocation: limited arbitrage is necessary and sufficient for the existence of a competitive equilibrium, the core and social choice

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 1995 dalla
COPISTERIA EMMECI, Via Pantaneto 132 - Siena -