

[SCIS – LM]

[ex SECIS]

[EVOLUZIONISMO E SVILUPPO ECONOMICO]

[ex “Analisi economica della trasformazione sociale”]

[Michele Tucci]

[programma]

Il corso si propone di illustrare gli aspetti evolutivi insiti negli strumenti di analisi economica e presenti, con preponderante rilevanza, negli eventi della sfera economica che caratterizzano i processi di trasformazione delle strutture sociali. L'apparato concettuale analizzato fa riferimento ad alcuni contributi fondamentali di natura socioeconomica, così come metodologica, e può essere sintetizzato in quattro moduli tematici.

Per primo, verrà preso in considerazione il punto di vista connaturato alla teoria dell'evoluzione di Darwin e le applicazioni di tale approccio nell'ambito delle discipline economiche. Particolare attenzione verrà posta nel mostrare la diversità dell'approccio evolutivo da quello gravitazionale, fondato sulla visione paradigmatica newtoniana.

Quindi, si procederà ad analizzare la concezione del sistema industriale quale struttura evolutiva e si mostrerà come sia avvenuta la transizione dal mondo antico all'organizzazione capitalistica delle attività umane. In particolare, si concentrerà l'attenzione sull'evoluzione della struttura produttiva delle imprese, così come viene ricostruita da Schumpeter, e più specificatamente sul mutamento del contesto tecnologico che caratterizza il divenire delle società moderne. L'analisi teorica verrà integrata dalla presentazione di un *case study* particolarmente rilevante: la nascita e lo sviluppo dell'industria del personal computer.

Per terzo, verrà esaminata la metamorfosi del concetto di entropia dalla termodinamica alle scienze economiche e la definizione della nozione di

irreversibilità nella rappresentazione dei processi tecnologici: temi specifici dell'approccio di Georgescu – Roegen.

Infine, l'aspetto più propriamente operativo del corso verrà esplicitato a partire dai contributi seminali di de Finetti e di Simon. Infatti, il concetto di probabilità soggettiva di de Finetti e il principio di razionalità limitata di Simon costituiscono gli strumenti fondamentali per operare in ambiti evolutivi, mediante l'utilizzo di simulazioni computerizzate "per agenti" in grado di ricostruire le dinamiche "virtuali" degli eventi economici in esame. A complemento di tali apparati cognitivi, si farà cenno alle teorie dei sistemi complessi e alle relative dinamiche. Inoltre, si prenderanno in considerazione aspetti quali la raccolta delle informazioni, il monitoraggio in tempo reale dei fenomeni socioeconomici, le simulazioni e gli strumenti di analisi fondati sui software di "intelligenza artificiale": una panoramica di ciò che sarà disponibile nel prossimo futuro.

Per quanto attiene ai testi di riferimento, si opererà un'opportuna selezione fra gli scritti degli autori sopra citati, completata da materiale redatto dal docente. Infine, si noti che durante il corso non verranno impiegati strumenti matematici avanzati, ma ci limiterà all'uso di elementari rappresentazioni grafiche.

[testi di riferimento]

==> TUCCI M., *Sciamani e transumani*, disponibile su: <http://www.lulu.com> (digitare "michele tucci" nella casella <Cerca> del sito e premere il pulsante <Aggiungi al carrello>).

==> Dispense contenenti testi dei seguenti autori:

[Nota: le dispense sono disponibili presso la biblioteca del Dipartimento di Economia Pubblica (sesto piano). Si richieda agli addetti il materiale del corso "Michele Tucci – Evoluzionismo e sviluppo economico – ex Analisi economica della trasformazione sociale".]

DARWIN C., *L'origine delle specie per selezione naturale* [cap. 3 – "La lotta per l'esistenza", cap. 4 – "La selezione naturale"].

DE FINETTI B., *La Logica dell'incerto*, il Saggiatore, Milano 1989 ["La probabilità: guardarsi dalle contraffazioni!"].

[consigliati]

DE FINETTI B., *The Foundations of Mathematics – III. Foundations of Probability*, La Nuova Italia Editrice, Firenze 1958.

DE FINETTI B., *Probability: the Subjectivistic Approach*, La Nuova Italia Editrice, Firenze 1968.

GEORGESCU-ROEGEN N., *Energia e miti economici*, Editore Boringhieri, Torino 1982 [cap. 1 – “Energia e miti economici”].

KEYNES J. M., *Teoria generale dell'occupazione, dell'interesse e della moneta* [cap. 12 – “Lo stato dell’aspettativa a lungo termine”].

MARX K., *Lineamenti fondamentali della critica dell’economia politica* [III. Il Capitale, 2. Processo di circolazione del capitale, “Forme che precedono l’accumulazione capitalistica”].

PRIGOGINE I., *Il futuro è già determinato?*, Di Renzo Editore, Roma 2003 [cap. VI – “La vita e internet”].

[consigliati]

PRIGOGINE I., *Il futuro è già determinato?*, Di Renzo Editore, Roma 2003 [cap. V – “Il tempo nell’epistemologia della complessità”].

PRIGOGINE I., *La nascita del tempo*, Tascabili Bompiani, Milano 2001 [“Il ruolo creativo del tempo”].

SIMON H. A., *La ragione nelle vicende umane*, il Mulino, Bologna 1984 [cap. I – “Le diverse concezioni della razionalità”].

TUCCI M., *Competizione, evoluzione della struttura tecnologica e difformità del saggio di profitto*, in: GAROFANO G., PEDONE A. (a cura di), *Distribuzione, redistribuzione e crescita. Gli effetti delle diseguaglianze distributive*, FrancoAngeli, Milano 2000.

[consigliati]

TUCCI M., *Evolution and Gravitation: a Computer Simulation of a Non-Walrasian Equilibrium Model*, Discussion Paper - september 2002, pubblicato negli E-PRINT ARCHIVES di arXiv.com (sezione: Computer Science, numero di registrazione: cs.CY/0209017).

TUCCI M., *Evolutionary Socioeconomics: a Schumpeterian Computer Simulation*, Discussion Paper - April 2006, pubblicato negli E-PRINT ARCHIVES di arXiv.com (sezione: Computer Science, numero di registrazione: cs.GT/0604089).

TUCCI M., *Evolutionary Socioeconomics: Notes on the Computer Simulation according to the de Finetti - Simon Principia*, Discussion Paper - March 2007, pubblicato negli E-PRINT ARCHIVES di arXiv.com (sezione: Computer Science, numero di registrazione: cs.CY/0703126).

Eracrito e Parmenide

ERACLITO

Frammenti del Περι φύσεως (Sulla natura)

Panta rhei

[12 Diels-Kranz]

A chi discende nello stesso fiume sopraggiungono acque sempre nuove.

[49a Diels-Kranz]

Noi scendiamo e non scendiamo nello stesso fiume, noi stessi siamo e non siamo.

[91 Diels-Kranz]

Non si può discendere due volte nel medesimo fiume e non si può toccare due volte una sostanza mortale nel medesimo stato, ma a causa dell'impetuosità e della velocità del mutamento si disperde e si raccoglie, viene e va.



PARMENIDE

Gli attributi dell'essere

[...]7-8. Infatti non mai questo si può costringere con la violenza: che esistano le cose che non sono ! Ma tu da questa via di ricerca tieni lontano il pensiero, né l'abitudine di molti tentativi ti costringa per quest'[altra] via ad agitare un occhio che non vede, un orecchio che rimbomba e la parola; invece giudica col ragionamento la prova con molte discussioni (8) che è stata da me detta. Ne segue, dunque, che esiste realmente ancora una sola rivelazione di via: su questa vi sono ben numerosi segnava che l'essere è ingenerato e indistruttibile: è, infatti, un tutto nella sua struttura, immobile, privo di fine temporale, poiché non fu, né sarà un tutto di parti unite, ma è soltanto nella sua natura un tutto. Quale natura in divenire ricerchi di esso? in che modo e donde accresciuto? dal non-essere? Ma non concederò che tu esprima ciò né logicamente né intuitivamente, poiché non si può esprimere né logicamente né intuitivamente che non esista.[...]

Parmenide, *Testimonianze e frammenti*. Introduzione, traduzione e commento a cura di M. Untersteiner, La Nuova Italia, Firenze, 1967, pp. 129-131; 135; 143-155)

Le caratteristiche dell'essere

[...] Essendo ingenerato è anche imperituro, tutt'intero, unico, immobile e senza fine. Non mai era né sarà, perché è ora tutt'insieme, uno, continuo. Difatti quale origine gli vuoi cercare? Come e donde il suo nascere? Dal non essere non ti permetterò né di dirlo né di pensarlo. Infatti non si può né dire né pensare ciò che non è.

Parmenide, *I presocratici. Testimonianze e frammenti*, a cura di G. Giannantoni, Roma-Bari, Laterza, 1990, p. 276

Evoluzione Gravitazione Economia

di Michele Tucci

Archetipi

Evoluzione... Nella sua forma estrema, una delle idee più terrificanti concepite dalla mente umana. Il vento del deserto trasforma la pietra in polvere. Il divenire sgretola le grandi concezioni, le visioni universali, i rassicuranti precetti tramandati dai nostri padri. In un mondo costantemente rinnovato, ogni evento costituisce una realtà che nasce e muore nell'ambito della propria singolarità, nell'assoluto della propria limitatezza. Cogli l'attimo fuggente! Ma come è possibile afferrare qualcosa la cui natura è fugacità? Se l'acqua che scorre nel fiume non è mai la stessa, sempre diverse sono le gocce che bagnano la riva. E che dire del vapore che si perde nell'aria? Le entità diventano evanescenti, soffuse di nulla. Esiste forse il fiore azzurro sbocciato questa mattina e già appassito? Ed il bocciolo che domani sarà una rosa e dopodomani un grumo di materia inerte? Quanto spazio c'è in un mattino? E quanto tempo in una moneta da cento lire? Quanti cavalli in Tessaglia? A corto di leggi, di classificazioni, di vocabolari, di linguaggi, la mente annega nel grande oceano primordiale, sperimentando le estasi di infiniti paradisi ed i tormenti di infiniti inferni. E' lo studioso che pensa più reale del contenuto dei suoi pensieri? O non è il soggetto stesso una categoria transeunte, rugiada su un filo d'erba, in attesa di evaporare al primo sole dell'alba? Nulla dunque esiste. Tutto scorre. L'universo è la cascata di faville di un fuoco d'artificio.

Gravitazione... Nella sua forma estrema, una delle idee più terrificanti concepite dalla mente umana. Al centro del mondo, esiste un punto che racchiude l'assoluto di tutte le verità. Da tale radice eterna fluiscono filamenti sottili, raggi di consistenza eterica che raggiungono i più remoti grumi di materia. L'universo è reale solamente in quanto è permeato dalle emanazioni del suo centro immutabile. L'unico problema che la mente umana possa risolvere, consiste nel trovare una adeguata formulazione linguistica del seme originario, il nome vero... Pochi segni in grado di racchiudere ciò che è eternamente. Ogni invenzione, ogni sforzo del pensiero, non può, nel migliore dei casi, che riportarci là dove già eravamo, di fronte al nostro punto di partenza. Ogni movimento è illusorio, ogni pensiero degno di questo nome consisterà esclusivamente in una catena di deduzioni, in grado di derivare verità parziali dall'unica verità globale, sempre la stessa. Il tempo è illusorio, poiché ogni istante è già ben definito da sempre e per sempre. Il pensiero è una foresta di cristallo, scintillante ed immutabile. E' forse libera la mente che pensa? Oppure non è anch'essa una sequenza di fotogrammi che si susseguono nell'unico ordine

possibile, incatenati alle ferree leggi della causalità? Ogni cosa dunque è soggetta alla norma. Niente è libero. L'universo è un pesce rosso imprigionato in una sfera di ghiaccio.

Economia

Spesso, nel corso del tempo, il pensiero economico ha mostrato un certo spirito di emulazione verso l'apparato concettuale e gli strumenti matematici utilizzati dalle scienze naturali. Del resto, ciò non può destare particolare sorpresa, poiché nel mondo occidentale quest'ultimo settore di indagini, insieme con i correlati sviluppi tecnologici, ha rappresentato il motore del processo di crescita globale. Ispirandosi alla legge di Newton, generazioni di studiosi hanno cercato l'essenza ultima del valore economico, attraverso la formulazioni di teorie ciascuna delle quali aspirava al ruolo di verità di ultima analisi, valida sempre e ovunque. La gran mole di studi scaturita da tale approccio ha contribuito ad edificare le fondamentazioni del pensiero economico. Tuttavia, occorre notare che nessuna formulazione è stata in grado di avvicinarsi al livello di capacità predittiva che caratterizza la legge di gravitazione universale. Tale evenienza non può essere attribuita all'inadeguatezza dell'apparato matematico, il quale peraltro si è dimostrato notevolmente efficace nell'ambito delle discipline concernenti i fenomeni naturali. La scarsità di abilità previsionali, che affligge i filoni di ricerca in questione, va attribuita a cause assai più profonde e strutturali. A seguito di riflessioni concernenti le radici della problematica, alcuni studiosi hanno ritenuto opportuno far riferimento a Darwin ed al suo approccio, dialetticamente antitetico a quello gravitazionale. Di qui il fiorire di sviluppi teorici, rimarchevoli per raffinatezza dei costrutti ma, in qualche modo, viziati dal sospetto di una generale vaghezza delle fondazioni. Tale dubbio non è del tutto infondato, poiché è abbastanza evidente che una teoria di tipo evolutivo non possa basarsi interamente su proposizioni di natura deduttiva, come è il caso degli approcci gravitazionali. La mancanza del centro di gravità implica necessariamente un maggior ricorso a costanti esogene localmente determinate e dunque, alla fin fine, la strutturazione dei modelli risulterà meno logicamente concatenata di quanto non accada per teorizzazioni di altra natura. Se ci si spinge troppo lontano sulla strada della costruzione di teorie valide solo localmente, si rischia di costruire una scienza che coincida con l'immagine del mondo percepita dalla profanità. Ovvero, una entità sostanzialmente inutile. Viceversa, c'è da notare che, ove l'oggetto dell'analisi sia definito con sufficiente chiarezza, la teoria economica ha sviluppato metodologie in grado di fornire previsioni con un alto grado di affidabilità, così come di regolare il corso degli eventi mediante operazioni di *fine tuning*. In conclusione, lo stato dell'arte sembra indicare una soluzione di compromesso. Accantonata l'aspirazione agli assoluti, evitata la tentazione ridurre il mondo ad una miriade di frammenti privi

di leggibilità, nell'ambito di scenari sufficientemente vasti, e tuttavia ben delimitabili, la scienza economica è in grado di esprimersi al meglio. Tale è lo stato dell'arte. Qualcuno è in grado di andare oltre?

Roma, dicembre 1998

(Pubblicato in: *Evolution and Gravitation: a Computer Simulation of a Non-Walrasian Equilibrium Model*, Discussion Paper - September 2002, E-PRINT ARCHIVES di arXiv.com (sezione: Computer Science, numero di registrazione: cs.CY/0209017) - il testo è disponibile al seguente indirizzo: <http://arxiv.org/abs/cs.CY/0209017>)

Adversus Equilibrium

by Michele Tucci

Equilibrium in economics is tantamount to General Economic Equilibrium theory, even if looser versions of such a concept have been related incorrectly to the classical school of economic thought. Such a point will be clarified later. For now, let's take into consideration GEE, which is the problematic aspect of the present status of the economic theory. To use an uncompromising expression, GEE is a "dead man walking": not really alive, but not gone yet. Such a situation is quite painful for the psyche of the economists, who therefore tend to avoid the issue. In their professional life, economists have no use for GEE. The great economical institutions of the world – governments, central banks, international associations, etc. – operate by using a collection of economic policy tools which don't have anything to do with GEE. In fact, the rationale of GEE would impose not to alter the supposedly "natural" behaviour of the markets, while the scope of the above quoted organizations is exactly to tamper with markets, hopefully for the best. Still, not very many economists would be willing to publicly declare that GEE belong to the history of economic thought and therefore should be substituted by more meaningful theoretical foundations. This is really a painful knot of the profession!

The philosophical idea underlying the concept of equilibrium used in GEE dates back to the Greek philosopher Parmenides, and it was developed more exhaustively by Plato. Still, it was not before the coming into existence of Newton's law that such a paradigm would assume a central role in the development of western sciences, mainly in the field of physics. The law of universal gravitation must have exerted an enormous influence on the minds of Newton's contemporaries: for the first time since ever mankind possessed a mathematical formula which would enclose a fragment of God's truth. There is no doubt that such state of mind strongly contributed to the emergence of the hubris which has characterized the development of the industrial revolution. Still, time goes by and starting with the end of the nineteenth century new ideas came to substitute Newton's divine certainties: Einstein's relativity theory firstly, then the quantistic approach would draw a rather different image of reality. Nowadays, physical universe seems to us a more mysterious and uncertain realm than it would have appeared to Newton's followers: once again, Eden is lost forever. Of course, in our daily life apples still fall from their trees! The gravitational paradigm is still applicable to the large majority of the physical phenomena that interfere with our daily lives. Therefore, the point is the following: is economics one of the realms of experience which can be ruled by the gravitational paradigm – i.e. the equilibrium principle? Or do we need to find new foundations for such a field of knowledge?

In 1859 Darwin's "The Origin of Species by Means of Natural Selection" introduces a new point of view in the area of the sciences of living entities: the theory of evolution. Since then, such approach has become the ruling principle both in the theoretical and applied research activities in the above cited fields and it constitutes the foundation of the genetic engineering technologies which are one of the most advanced scientific developments of the present time. Consequently, in a gross generalization we could state that modern sciences employ two paradigms: the gravitational one, which is used in elementary physics, and the evolutionary one, concerning the sphere of the living. After all, Heraclitus got his revenge! Thus, since economics deals with human behaviour, why should it find its methodological foundation within the field of elementary physics, rather than in the realm of the living?

Let's now take into consideration the classical school of economic thought, which is based on authors such as Smith, Ricardo, Malthus, Marx and more recently Sraffa. Although each of these economists shows his own peculiarities, there is not doubt that all of them shared a common interest on how the economic structures of human societies were going to be developed and transformed. In other words, understanding the evolution of the economic phenomena was their communal goal. A task that hardly has any usage of the GEE concept of equilibrium. Besides, it is quite clear that there exists more than one point in common between the way of thinking of the classical economists and the evolutionary paradigm derived from Darwin's approach. Though generalizing about the methodology employed by the classical authors is never simple, since each of them shows unique features, some common assumptions concerning the topic under examination may be highlighted. In the classical world the forces which generate the economic phenomena may reach a temporary state of balance – a completely different concept from the GEE idea of equilibrium – or, if unbalanced, they may create the conditions for the economic structures to mutate. Both such circumstances are relative to the time and the place. The evolutionary changes that will eventually take place are not derivable from the solution of a mathematical equation, no matter how complicate it may be, although of course some aspects of the process are indeed apt to be formalized.

After we sketched the main features of the two rival paradigms – the gravitational and the evolutionary ones – we could try to answer a critical question: does the general economic equilibrium theory belong to the gravitational realm? Those who are familiar with the literature, are well aware that uniqueness and stability of the solution for the general equilibrium model have always be considered of crucial importance in order to assert the validity of that same theory. It is a well known fact that recently every hope to reach such a result has been relinquished, at least if we seek a sufficient condition which is based on microeconomic properties. On the other hand, the formal consistency

of the Arrow-Debreu approach has been proven beyond any doubt. It seems that such a line of research has reached its natural limits, as far as both positive and negative results are concerned. Depending on the point of view, such a situation can be considered more or less satisfactory, even if there is no doubt that what has been obtained is somehow less than what was expected when this line of economic thought started. So we can now come to the point: can the Arrow-Debreu theory be considered a gravitational one? If we take into consideration the formalization which has been put forward by Gerard Debreu in "Theory of Value", then the answer is no, since uniqueness and stability of solutions cannot be guaranteed by conditions which show an acceptable level of generality. Still, we know by experience that we can build specialized sub-models – i.e. models based on restrictive assumptions – in such a way to obtain gravitational environments which will exist only within the chosen subset of the economic phenomena. Therefore, the Arrow-Debreu paradigm can be viewed as an abstract framework useful to theoretically support operative instruments, rather than a model in itself. More a form of specialized scientific language rather than a theory in the proper sense of the world, since the way it is structured does not allow a direct interpretation of the world phenomena. In order to achieve such a power, the Arrow-Debreu framework must be adjusted to the actual portion of the economic world we intend to analyze. From this need it derives the huge amount of specialized equilibrium models which can be found in the literature. But if equilibrium breaks down to a multiplicity of equilibria, each one rooted in the peculiar circumstances of the time, the place and the contest, how could we define such a state if not an evolutionary one? When the idea of equilibrium is brought to its maximum stage of development, it will be compelled to transmute into an evolutionary context. There is no need to add more...

In the end, let's examine the general framework underlying the process of decision making in the field of economic events. Firstly, of course, we suppose to have clearly defined the target we want to reach. In order to pursue such a scope, let's suppose that we are able to access a given set of information and to use computational tools which can be supposed up to the state of art. Clearly, it is possible that, though operating at the best of our analytical capabilities, we will be unable to define a unique strategy, but on the contrary we come up with a multiplicity of potentially optimal solutions, each one conditionally subdued to the future outcome of a number of critical events. In other words, each potential strategy may be optimal, or may be not, according to the fact that certain conditions will, or will not, be verified in the future within the economic environment where we have to operate. Since we are neither gods nor magicians, and therefore the future is obscure for us as a black cat in a dark night, we are left with a major problem or, to be more precise, a dilemma. Dealing with it in general terms, we face three possibilities. The first one is to do nothing. In fact, we could decide that if we were unable to define a strategy

which would be successful under any condition – i.e. for any possible outcome of the future critical events – it is better not to act. Even if such a choice cannot be considered an irrational one, often it is self-defeating, since it put the operator in a completely passive stance: the world will be taken “as it is”, without any possibility to influence the course of the events.

The second approach is the one that we will define of a gravitational type. Since we may reasonably suppose that the past and the present can always be known if we make the effort to collect the desired records, what we can do is to extend our initially given set of information, in such a way to include any interesting item of knowledge concerning the past and the present events of the economic environment under examination. Then, using the best statistical inference tools, we can try to forecast the future values of the parameters related to the above mentioned critical events. Therefore, now we should be able to select the supposed optimal strategy among the feasible ones. The weak point of such an approach lays in the unavoidable gravitational assumption: we must suppose that the structural features of the economic world where we operate do not change in the course of time. Any entrepreneur knows well that such a conjecture is highly abstract. In economic matters the future rarely resembles the past and therefore critical choices can hardly ever be taken only according to historical records.

We are now left with the third choice: the evolutionary approach. Along with Keynes’ treatment of the “animal spirits” expectations, the entrepreneur will base his investment acts upon his own subjective views relative to the future of the economic world where he is operating. Creating a subjective model of such a setting is a demanding task which implies both quantitative and qualitative aspects. As far as the quantitative estimates are concerned, we can relay on de Finetti approach based on the definition of subjective probability. In such a way we are able to subjectively measure the outcome of critical events. Still, in order to obtain a structure that can be used to forecast the evolutionary changes of the economic system, we need to model the complex structure of relationships which interconnects each element of the environment to every other one. To accomplish such a task, we can use Simon’s simulacra: a computer simulation of the economic environment we are interested in. Once we possess such an instrument, and we have subjectively estimated the parameters which are needed to operate the simulation, we can bring into life our little virtual world. In other words, we can let the application run and observe how the critical variables of the model evolve through time. If the procedure has been carried on well enough, we might be able to obtain a forecast of the evolutionary changes that will take place in the economic context under examination. With regard to such a goal, we should remember Keynes’ stress on “short period”. Expectations founded on “animal spirits”, as well as subjective probabilistic estimates, are meaningful only on a “short run” basis, while they are useless if

we pretend reliability in an asymptotic context. Such observation is supported by Simon's continuity principle which can be resumed as it follows: the more a simulation is close to the portion of reality we are analyzing, the more its evolutionary behavior will be similar to what will happen in the real world. Nevertheless, since no simulation can be identical to the simulated phenomena, the more we move further in the time scale, the more the evolution of the simulation will differ from the actual events. As a consequence of such a principle, limit patterns cannot be analyzed by using Simon's tool. Therefore, asymptotic behavior of a simulation model ought to be regarded as meaningless.

Equilibrium? Let's get rid of such a "zombie"!

(From: *Oligopolistic Competition in an Evolutionary Environment: a Computer Simulation*, Discussion Paper - January 2005, published on the E-print Archives at arXiv.com (section: Computer Science, registration number: cs.CY/0501037). The text is available at the following address: <http://arxiv.org/abs/cs.CY/0501037>)

Recapiti

Email

michele.tucci.net@gmail.com

michele.tucci@uniroma1.it

Web

<http://www.michele-tucci.it>

<http://dep.eco.uniroma1.it/~tucci/>