Centro Internazionale di Studi Interculturali di Semiotica e Morfologia
Università degli Studi di Urbino *"Carlo Bo"*
Palazzo Passionei Paciotti, Via Valerio 9 - 61029-Urbino (PU)
tel./ fax. +39 0722 305688 ; e-mail: semiotica@uniurb.it
sito www.uniurb.it/semiotica/home.htm

Università degli Studi di Urbino
Centro Internazionale di Studi Interculturali di Semiotica e Morfologia

1° Simposio internazionale di "Semioscienze e Morfoscienze"

Il pensiero di René Thom e i diversi aspetti della Morfogenisi: interfacce tra la costituzione delle forme e i processi di significazione/ La pensée de Thom et les facettes de la morphogenèse: interfaces entre constitution des formes et processus de signification/ El pensamiento de René Thom y el tema de la Morfogénesis: interfaces entre la constitución de la forma y el proceso de significación/ The theoretical work of René Thom and facets of morphogenesis: interfaces between the constitution of forms and meaning processes

A trent'anni dalla pubblicazione dell'opera di R. Thom "*Modèles mathématiques de la morphogenèse*" (Parigi, 1980)

Coordinatori: Luciano Boi (EHESS, Parigi), Paolo Fabbri (LUISS, Roma), Mario Zunino (Università di Urbino)

con il patrocinio del Rettorato e dei dipartimenti: "Scienze dell'Uomo, dell'Ambiente e della Natura", "Filosofia", "Letterature Moderne e Scienze Filologico Linguistiche", "Dipartimento di Matematica, Informatica, Fisica e Chimica - MIFC", Scienze della Comunicazione, Media, Linguaggi

2-3-4 settembre 2010
Collegio della Vela – Urbino

Programma

Giovedì 2 settembre 2010 – Aula conferenze La Vela
1ª giornata *L'EREDITÀ DEL PENSIERO DI THOM E LE MORFOSCIENZE, DALLA GEOMETRIA E LA FILOSOFIA DELLA NATURA ALLA SEMIOTICA*

9.00-9.30 *Apertura dei lavori, saluto del Magnifico Rettore, Prof. Stefano Pivato*

Presidente di sezione: Riccardo CUPPINI, *Università di Urbino*

9.30-10.30
Tito TONIETTI, *Università di Pisa*
Un problema poco studiato: il ruolo della musica e della lingua nell'evoluzione delle scienze matematiche

10:30-11:00 pausa

11:00-12:00
Fortunato Tito ARECCHI, *Università di Firenze*
Apprendimento e giudizio: due processi cognitivicon diverse scale temporali

12:00-13:00
Alessandro SARTI, *Università di Bologna e CNRS Parigi*
On the origin and nature of neurogeometry

Centro Internazionale di Studi Interculturali di Semiotica e Morfologia
Università degli Studi di Urbino *"Carlo Bo"*
Palazzo Passionei Paciotti, Via Valerio 9 - 61029-Urbino (PU)
tel./ fax. +39 0722 305688 ; e-mail: semiotica@uniurb.it
sito www.uniurb.it/semiotica/home.htm

Presidente di sezione: Flavio VETRANO, *Università di Urbino*

14:30-15:30
Victor Gomez PIN, *Università di Barcellona*
Face à la discrétisation de la nature par la Mécanique Quantique. ***Herméneutique aristotélicienne et générativité à partir du continu***

15:30-16:30
Luciano BOI, *EHESS, Parigi*
Il ruolo determinante della forma topologica, dai processi biologici all'emergenza di proprietà significanti

16:30-17:00 pausa

18:00-19:30:
presso la sede del CiSiSM, Palazzo Passionei, Via Valerio 9-Urbino
Lectio magistralis di Sergio ALBEVERIO, *Università di Bonn*
Trasformazioni discontinue, fenomeni estremi

20:30 *cena sociale*

Venerdì 3 settembre 2010 – Aula conferenze La Vela
2ª giornata *PROCESSI E DINAMICHE DELLA MORFOGENESI NEL MONDO BIOLOGICO: CRESCITA, ORGANIZZAZIONE E INDIVIDUAZIONE DEGLI ESSERI VIVENTI*

Presidente di sezione: Stefano PAPA, *Università di Urbino*

9:00-10
Paul-Antoine MIQUEL, *Università di Nizza*
Le rôle des paramètres physiques dans les systèmes biologiques

10:00-11:00
Carlos SONNENSCHEIN, *Università di Boston*
The Tissue Organization Field Theory

11:00-11:30 pausa

11:30-12:30
Ana SOTO, *Università di Boston*
Complex causality; the integration of physical parameters into biological causality in development and cancer

Centro Internazionale di Studi Interculturali di Semiotica e Morfologia
Università degli Studi di Urbino *"Carlo Bo"*
Palazzo Passionei Paciotti, Via Valerio 9 - 61029-Urbino (PU)
tel./ fax. +39 0722 305688 ; e-mail: semiotica@uniurb.it
sito www.uniurb.it/semiotica/home.htm

Presidente di sezione: Gian-Italo BISCHI, *Università di Urbino*

14:00-15:00
Sara FRANCESCHELLI, *ENS di Lione*
Designing Generic Dynamic Landscapes

15:00-16:00
Nadine PEYRIERAS, *CNRS Gif-sur-Yvette*
Multiscale Dynamics in Animal Morphogenesis *(titolo provvisorio)*

16:00-16:30 pausa

16:30-17:30
Gustav BERNROIDER, *Università di Salzburg*
Form and Experience: On the Nature of Transitions in Biology

18:00-19:30
presso la sede del CiSiSM, Palazzo Passionei, Via Valerio 9-Urbino
Lectio magistralis di Jean-Marc LEVY-LEBLOND, *Università di Nizza*
Que peuvent les sciences sociales et humaines pour celles qui ne le sont pas?

21:00 Aula Conferenze, Collegio della Vela
tavola rotonda : **Le scienze della forma: dai processi al significato**
(coordinata da L. Boi), interventi di A. Soto, A. Sarti, M. Paul-Antoine, G. Bernroider

Sabato 4 settembre 2010 – Aula conferenze La Vela
3ª giornata *LA SEMIOFISICA E L'INTERFACCIA COMPLESSA TRA NATURA E CULTURA: APPROCCI, IDEE E PROSPETTIVE*

Presidente di sezione: Gino TAROZZI, *Università di Urbino*

9:00-10:00
Vincenzo FANO e Gianluca USTORI, *Università di Urbino*
Thom e il grande 'scontro' fra continuo matematico e continuo intuitivo

10:00-11:00
Paolo FABBRI,*LUISS di Roma*
***«Le metafore sono tutte vere»* (R. Thom): mimetismi e strategie**

11:00-11:30 pausa

11:30-12:30:
Fernando Miguel PEREZ HERRANZ, Università di Alicante
La teoría de las categorias y el *«cerebro topológico»*

Centro Internazionale di Studi Interculturali di Semiotica e Morfologia
Università degli Studi di Urbino *"Carlo Bo"*
Palazzo Passionei Paciotti, Via Valerio 9 - 61029-Urbino (PU)
tel./ fax. +39 0722 305688 ; e-mail: semiotica@uniurb.it
sito www.uniurb.it/semiotica/home.htm

Presidente di sezione: Aurelia MARCARINO, *Università di Urbino*

14:00-15:00
Alessandro ZINNA, *Università di Tolosa*
Narrativité et morphogénèse

15 :00-16:00
Almo FARINA, *Università di Urbino*
Forme attive e forme passive: dove si incontrano paesaggio *«geografico»* e paesaggio *«acustico»*

16:00-16:30: pausa

16:30-17:30
Federico MONTANARI, *Università di Bologna*
Il posto dei conflitti, le forme della lotta e della guerra. A partire da Thom

17.30-18.30
Mario ZUNINO, *Università di Urbino*
La sinapomorfia: valore e limiti di un concetto

18:30-19:30
tavola rotonda: **Introduzione alle semioscienze: problemi e orizzonti di ricerca**
(coordinata da P. Fabbri), interventi di A. Zinna, E. Fano, F. T. Arecchi, F. M. Pérez Herranz

19:30: *dicussione generale e prospettive*

Informazioni utili:
***** Gli interventi avranno una durata di 45 minuti, seguiti da 15 minuti di discussione
***** Due tavole rotonde avranno luogo la sera del 3 e 4 settembre
* Due lezioni magistrali si terranno il 2 e 3 settembre
Le lezioni avranno luogo nel Palazzo Passionei (sede del CiSiSM)
* Una cena sarà offerta il 2 settembre presso il Ristorante « Il Cortegiano »

Per qualsiasi informazione pratica riguardante il convegno e le altre attività del Centro Internazionale di Studi Interculturali di Semiotica e Morfologia, potete rivolgervi alla segretaria del CiSiSM, Paola Secchia, tel. +39.0722.305688, e-mail: semiotica@uniurb.it

Centro Internazionale di Studi Interculturali di Semiotica e Morfologia
Università degli Studi di Urbino *"Carlo Bo"*
Palazzo Passionei Paciotti, Via Valerio 9 - 61029-Urbino (PU)
tel./ fax. +39 0722 305688 ; e-mail: semiotica@uniurb.it
sito www.uniurb.it/semiotica/home.htm

riassunti/résumés/abstracts

F.Tito ARECCHI, *Università di Firenze e INO-CNR, Firenze*

Apprendimento e giudizio: due processi cognitivi con diverse scale temporali

Un problema scientifico formalizzato in un codice prefissato (che diremo "*modello*") è traducibile in un corrispondente problema computazionale .Chiamiamo *complessità (algoritmica)* la lunghezza in bit dell'istruzione più corta che risolve il problema .D'altronde, il *caos deterministico* caratterizza un generico sistema dinamico, perdita dell'informazione. Si può controllare il caos aggiungendo nuovi gradi di libertà, cioè rimpiazzando l'informazione persa con quella portata dai nuovi gradi di libertà. Ciò equivale a un *cambiamento di codice* .

All'interno di un singolo codice, si opera con la regola di Bayes che può essere automatizzata in un computer. La scelta fra le ipotesi è vincolata congiuntamente dal codice e dai dati misurati.
Cambiando invece codice si può ricominciare a formulare nuove classi di ipotesi.

Chiamiamo *creatività* il cambiamento di codice, che è una procedura non-algoritmica in quanto guidata da suggerimenti non formalizzati nel codice precedente, e pertanto non accessibili al computer. Chiamiamo *complessità semantica* il numero di codici distinti, o *modelli*, che descrivono in modo *soddisfacente* una situazione.

Applichiamo queste considerazioni alla dinamica della cognizione.

I due tempi della cognizione sono **apprendimento** e **giudizio**. Il primo ha durata variabile (0,5-3 sec) e rappresenta un presente atemporale, esso è allungato dalle emozioni, fino a raggiungere i 150 sec nella meditazione. Il secondo implica la coscienza di sé per istituire un confronto tra le varie apprensioni.
Nel primo si opera sulla base di un modello (algoritmo) prefissato, secondo la sequenza(Bayes):

i) a partire da una situazione iniziale, come andare avanti? Formuliamo *una rosa di ipotesi* ***h***, a ciascuna assegniamo una probabilità *a-priori P(h);*
ii) ogni *h*, inserita in un *modello di evoluzione,* genera dati ***d*** con probabilità *P(dIh)* di *d condizionata* dalla *h* da cui si parte;
iii) effettuiamo una misura e *osserviamo un particolare* dato con probabilità *P(d);*
iv) la combinazione di iii) e ii) seleziona una particolare ipotesi ***h* ,*** che acquista così una probabilità *a-posteriori* P(h*) più alta rispetto ad i)

Dunque ***h**** indica l'ipotesi più plausibile ; a partire da questa si ripete un ciclo e così via.
Bayes si basa su un modello prefissato (punto ii); invece, in un ***sistema complesso*** c'è in genere un numero alto di possibili modelli evolutivi.
La formulazione di un giudizio ha luogo su una scala temporale (3 sec) più lunga di quella dell'apprendimento ; essa corrisponde a un uso ***non-standard*** di Bayes. Le collezioni dei diversi brani di discorso (versi di un poema, frasi di un romanzo, misure di una melodia, regioni pittoriche di un dipinto) sottoposti alla nostra coscienza contengono già sia i dati *d* sia le *h** che l'uso standard di Bayes ci avrebbe dovuto far ricostruire con l'ausilio del modello . Possedendo già le sequenze *d* e *h** , possiamo invertire la procedura di Bayes e servirci di quanto già acquisito ***per trovare il modello più appropriato*** che interpreta i fatti a partire da certe ipotesi. Questo è il giudizio di verità che noi formuliamo sulla adeguatezza fra le nostre aspettative (*h* trasformate in *h** dal fluire del discorso) e dati *d* (i contenuti di realtà che ci vengono offerti).
Chiamo ***creatività*** il salto (non-algoritmico, quindi inaccessibile a un computer) da un modello a un altro; la presenza del salto non-algoritmico implica *libera scelta* , l'ermeneutica di un testo non è deterministica .

Nella formulazione dei giudizi, la ricerca della verità corrisponde a osservare lo stesso evento da diversi punti di vista; essa equivale alla ricerca di un finalismo nella sequenza semantica ; si converge a una verità in virtù della *coscienza* che è in grado di confrontare le diverse formulazioni e scegliere la più adeguata.

Il limitarsi invece all'applicazione universale di un singolo algoritmo rappresenta un limite alla latitudine di un programma scientifico; tale critica equivale al teorema di incompletezza di K Goedel .

Gustav BERNROIDER, *University of Salzburg*

Form and Experience: On the Nature of Transitions in Biology

I will discuss the role of form in biology from the perspectives emerging in the psycho-physical description of perception. I think that behind the phenomena associated with perception we can gain more understanding for the role of morphing phenomena in biology, such as the question of emergence and morphogenesis. From a psycho-physical perspective it turns out that form and subjective experience are two tightly and inseparably interwoven concepts of our life. However, our experience sets out with some limitations with respect to form. Our limitation is to experience as single issues what are truly global issues. Naïve observations and pure reductive materialism create an illusionary dominance of factual truth (things,differences, parts), but embedding these differences into the 'sameness' of concepts by the activiation of our thought processes, can reunite those parts of nature that have initially been separated by the early stages of our experience. I will argue, that we can build our understanding of form within this view on a causal and invariant set of dynamics creating context in physics. The dynamics behind these phenomena builds on scale-invariant similarity dimensions of form and their physical traces can be found in the transition characteristic of brain processes.

Luciano BOI, *EHESS-CAMS, Parigi, e CiSiSM, Urbino*

Il ruolo determinante della forma: dai processi biologici all'emergenza di proprietà significanti

La forma spaziale svolge un ruolo determinante nell'organizzazione dei fenomeni naturali e dei processi viventi. In particolare, essa contribuisce alla funzionalità e integrità delle strutture biologiche. La forma deve essere concepita in maniera plastica e dinamica. L'importanza della forma nel mondo vivente è sempre più evidente. Ad esempio, la topologia svolge un ruolo essenziale nella comunicazione intracellulare. Le proteine sono strutture che creano un ordine biologico di natura topologica: l'informazione genetica ed epigenetica non è codificata sotto forma di programma, ma nello spazio. È configurata, costruita spazialmente. Si tratta di un esempio particolarmente rilevante d'interazione tra la geometria intrinseca delle cellule e l'architettura generale dell'organismo di cui fanno parte. L'intervento sarà dedicato a evidenziare, a partire da alcuni esempi presi dalla biologia cellulare e dalla morfogenesi, certe caratteristiche importanti dell'interfaccia fra trasformazioni delle forme spaziali e dinamiche dei processi biologici. Si cercherà di mostrare che le funzioni, il metabolismo e certi comportamenti significanti dei sistemi biologici emergono da quelle stesse trasformazioni e dinamiche.

Le rôle déterminant de la forme : des processus biologiques à l'émergence de propriétés signifiantes

La forme spatiale joue un rôle déterminant dans l'organisation des phénomènes naturels et des processus vivants. En particulier, elle contribue à la fonctionnalité et à l'intégrité des structures biologiques. La forme doit être conçue de façon plastique et dynamique. L'importance de la forme dans le monde vivant apparaît de plus en plus clairement. Par exemple, la topologie joue un rôle essentiel dans la communication intracellulaire. Les protéines sont des donneurs d'ordre de nature topologique : l'information génétique et épigénétique n'est pas codée sous forme de programme, mais dans l'espace. Elle est configurée, construite spatialement. C'est là un exemple superbe d'interaction entre la géométrie intrinsèque des cellules et le plan d'ensemble de l'organisme dans lequel elles s'insèrent et agissent. L'exposé sera consacré à mettre en

évidence, à partir de quelques exemples empruntés à la biologie cellulaire et à la morphogenèse, certaines caractéristiques importantes de l'interface entre transformations spatiales et dynamiques des processus biologiques. On cherchera à montrer que les fonctions, le métabolisme et des comportements signifiants des systèmes biologiques émergent de ces mêmes transformations et dynamiques.

The determinant role of form: from biological processes to the emergence of meaningful properties
The spatial form plays a determining role in the organization of natural phenomena and living processes. In particular, it allows for the functionality and the integrity of biological structures. The form must be conceived in a plastic and dynamic manner. The importance of form in the living world becomes more and more evident. For example, topology plays an essential role in intracellular communication. Proteins are structures that give order, of a topological nature: genetic and epigenetic information is not encoded in the form of a program, but in space. It is configured, constructed spatially. This is a very significant example of interaction between the intrinsic geometry of cells and the global architecture of the organism of which they are part. Relying upon some examples from cell biology and morphogenesis, the talk shall be devoted to highlight certain peculiar characteristics of the interface between spatial transformations and biological processes. We aim at showing that the functions, the metabolism and some meaningful behaviours of biological systems generate from these transformations and dynamics.

Paolo FABBRI, *LUISS, Roma*, *CiSiSM*
"Le metafore sono tutte vere" (R. Thom): mimetismi e strategie.
Nella ricerca di isomorfismi di senso e nell' uso euristico dei modelli, Thom è abitato dal "demone dell'analogia" controllata.
Il modello-metafora della conflittualità e dei suoi esiti semiotici (camouflage, ecc.) lo porta a generalizzare il concetto narrativo di strategia alle scienze della vita: dalle interazioni del sistema immunitario in biologia cellulare fino alle forme sociali complesse (guerra, spionaggio, arte).
Per Thom, ad es. la morfologia esterna degli organismi viventi è il risultato di meccanismi inter-attanziali di regolazione: confitti, tattiche, accorgimenti e aggiustamenti. L'equilibrio variabile delle relazioni tra predatori e prede "segna" il contorno - la pelle, il guscio o la corazza – come l'arresto "tattico" dell'estensione organica davanti dall'azione ostativa del becco, del dente e dell'artiglio. Si tratta di interazioni attanziali di elevata complessità strategica, come testimoniano i casi di "agenti doppi": l' infiltrazione molecolare in patogenesi o il mimetismo animale in cui, con un curioso chiasmo zoo-semiotico, può accadere che il predatore affamato si aggiri come preda e la preda si difenda mascherandosi da predatore!

Almo FARINA, *Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"*
Forme attive e forme passive: dove si incontrano paesaggio "geografico" ed paesaggio "acustico"
Il mio contributo come si può evincere dal titolo vuole cercare un rapporto tra forme della terra, forme della vegetazione e strutture acustiche le cui strutture energetiche sembrano essere strettamente correlate e dove i meccanismi della significazione diventano gli strumenti interpretativi delle forme.

Sara FRANCESCHELLI, *ENS de Lyon*
Designing Generic Dynamic Landscapes
René Thom presents catastrophe theory as a mathematical theory of morphogenesis, inspired by embryology, namely by the figure of Waddington's epigenetic landscape. However, his correspondence with Conrad Hal Waddington on the interpretation of epigenetic landscape in mathematical terms, shows a disagreement between the two researchers.

I will briefly suggest an interpretation of this difficulty in communication, that goes beyond the taking into account of their differences in mathematical culture. I will then present some recent experiences of performative design run at ENSAD, Paris, aimed at designing material dynamic processes that should instantiate some of the properties of generic landscapes.

Victor GÓMEZ PIN, *UAB, Barcelone*

Face à la discrétisation de la nature par la Mécanique Quantique. ***Herméneutique aristotélicienne et générativité à partir du continu***

Dans la Mécanique Quantique réapparaissent, avec une fraîcheur inatendue, comme dégagés d'une souche de poussière, quelques uns des problèmes qui, depuis tout au moins la pensée présocratique, ont nourri la Philosophie Naturelle, et en fait l'ensemble des disciplines ontologiques. En rapport étroit avec le principe de contigüité, qu' Eintein voyait si radicalement menacé par la nouvelle discipline, il y a le problème qui hante René Thom du rapport entre la magnitude continue et la magnitude discrète.

La *discrétisation* de la nature impliquée par la Mécanique Quantique se forge peut-on dire depuis la préhistoire de la discipline, tout au moins dès la classification par Balmer des radiations de l'atome de hydrogène en 1844, vu le poids des nombres entiers en la formule des longitudes d'onde de ces radiations. Même atmosphère, tout naturellement, dans la formule de Rydberg- Ritz, 1908, dont celle de Balmer est un cas particulier. La tendance se consolidant, comme il est bien connu, quand (suite à l'échec du modèle du pudding de prune) paraît en 1913 le modèle de Bohr sur la distribution matérielle et la disposition topologique de l'atome d'hydrogène, avec le postulat des orbites stationnaires, celui relatif à la fréquence des radiations, et surtout celui sur le caractère quantique du moment angulaire. Cette *discrétisation* conduit, par le biais du lien avec la formule de l'énergie de l'atome d'hydrogène, à celle des rayons des orbites successives. Et bien :

En termes aristotéliciens cette discrétisation revient à voir dans la pluralité (*pléthos*) comprise comme intrinsèquement enumerable (*arithméton*) la matrice dont serait génerée la magnitude continue (*mégethos*). Il est bien connu que Thom a combattu cette conception pointant plutôt à une générativité d'ordre inverse où le continu aurait la priorité ontologique sur le discret.

Références

- J. S. Bell. *Speakable and unspeakable in Quantum Mechanics*. C.U. P.1997.- M. Bitbol. *Mecanique quantique. Une introduction philosophique*. Flammarion, 1998
- J. t. Cushing *Philosophical Concepts in Physics*. Cambridge University Press, 1997
- B. D'Espagnat, *Traité de Physique et Philosophie*. Fayard Paris, 2002
- Einstein, Podolsky, Rosen. "Can Quantum Mechnical Description of Physical Reality be considered Complete". Physical Review vol. 47, 1935 pp. 777-780
-W. Heisenberg. *The Physical principles of Quantum Theory* Dover N.Y. 1949
-F. Mandl. *Quantum Mechanics*, Butterworths Publications, Ltd, London 1957
- J Max. *The philosophy of Quantum Mechanics.* John Wileyand Sons NY.1974 - A. Messiah. Quantum Mechanics. North Holland, Amsterdam 1962
- R. Omnès *Philosophie de la science contemporaine*. Gallimard, Paris 1994, édition espagnole, avec prologue de Victor Gómez Pin).
- R. Omnès *Comprendre la Mécanique Quantique* EDP Sciences, Paris 2002
-R. Thom. "Aristote topologue". Revue de Synthèse, Janvier- Mars 1999
-R. Thom. « Les intuitions topologiques primordiales de l'Aristotélisme »Révue Thomiste 1988
- R. Thom *Stabilité structurelle et morphogenèse,* plusieurs éditions
R. Thom " Le referential selon Gonseth" in Victor Gómez Pin (ed) "Categorías e inteligibilidad global" UAB, Barcelona 1944
- M. White *The continuous and the discrete. Ancient Physical Theories from a Contemporary Perspective* Clarendon Press, Oxford

Centro Internazionale di Studi Interculturali di Semiotica e Morfologia
Università degli Studi di Urbino *"Carlo Bo"*
Palazzo Passionei Paciotti, Via Valerio 9 - 61029-Urbino (PU)
tel./ fax. +39 0722 305688 ; e-mail: semiotica@uniurb.it
sito www.uniurb.it/semiotica/home.htm

Paul-Antoine MIQUEL, *Université de Nice*
Le rôle des paramètres physiques dans les systèmes biologiques
Nous allons donc considérer les systèmes biologiques, comme des systèmes physiques étendus, mais en quoi consiste précisément une telle extension ? Pour tenter de répondre à cette question, nous allons demander quelle est la place et la fonction des paramètres physiques classiques, dans de tels systèmes biologiques, comme par exemple, la charge électrique, l'élasticité, la pression exercée par le déplacement des cellules, l'acidité, etc.
Pour les scientifiques d'aujourd'hui qui s'intéressent au rythme cardiaque, au cancer, à la respiration cellulaire, au dépliement et au repliement de la chromatine, ces paramètres jouent un rôle crucial. Comment expliquer cet étrange phénomène ? Comment concevoir, qu'au niveau biologique lui-même, les paramètres physiques aient de la pertinence et de l'importance ? D'où vient cette étrange communication des niveaux de réalité qui circule au sein de l'analyse que les physiologistes et les biophysiciens proposent de leurs objets d'étude ?

Federico MONTANARI, *Università di Bologna*
Il posto dei conflitti, le forme della lotta e della guerra. A partire da Thom
Il pensiero di René Thom contiene al suo interno una intrinseca dimensione conflittuale, anche nei suoi riferimenti diretti alla linguistica e alla semiotica (dal modello attanziale a partire da Tesnière sino allo sviluppo della teoria delle catastrofi, come sottolineato ancora di recente anche dai lavori di Paolo Fabbri). Nel corso degli anni '70 furono portati avanti alcuni tentativi per costruire, a partire da Thom, possibili modelli in grado di descrivere – per i sistemi sociali e non solo per quelli biologici – i conflitti e le trasformazioni, dunque anche le forme della guerra e della lotta. E' possibile oggi riprendere quella strada? E in quale direzione?

The place of the conflict, the shapes of struggle and war. Starting from Thom
The thought of René Thom contains an intrinsic dimension of conflict, even in its direct references to linguistics and semiotics (with the actantial model from Tesnière to the development of catastrophe theory, as outlined more recently also by the work of Paolo Fabbri). During the 70s some attempts were brought forward to construct, starting from Thom, possible models with the aim to describe - for social systems and not just for biological ones - conflicts and changes; and thus also the form of war and fight. Is it possible today to take that road again? And in which direction?

Fernando Miguel PÉREZ HERRANZ, *Universidad de Alicante*
La teoría de las categorías y el «cerebro topológico»
Resumen: Se trata de mostrar la fertilidad de la teoría de las categorías propuesta por René Thom en el terreno de la neurofisiología, entendida ahora no al modo estándar de la Inteligencia Artificial, fundamentado en la Lógica —«cerebro lógico»—, sino fundamentada en la topología —«cerebro topológico»—.
Abstract: This paper shows the fertility of René Thom's categories theory in the field of neurophysiology. The latter is not understood here in the traditional way as Artificial Intelligence, Logic-fundamented («logic brain»), but is fundamented in Topology («topology brain»).
Desarrollo: Desde los pitagóricos a los estoicos, de Aristóteles a Kant, las teorías de las categorías han sido elaboradas con el soporte de una clasificación lógica de los predicados. Ya con Peirce hay un amago de cambiar de registro al contemplar la iconicidad, estructuras difícilmente conciliables con la lógica clásica. Pero ha sido René Thom, desplegando filosóficamente descubrimientos geométricos y topológicos de

Poincaré y Riemann, quien ha reelaborado de manera singular la estratificación categorial que no partía de la lógica sino de la Topología. Esta *metábasis* es tan impactante que los filósofos la han dejado pasar por las dificultades que conlleva, y los matemáticos han considerado que la importancia de Thom se reduce prácticamente al teorema que lleva su nombre en Topología. Indudablemente el desarrollo de la topología es independiente de las investigaciones de Thom; pero en filosofía su importancia nos parece decisiva. Pues la topología no es simplemente un formalismo más sino que es un «donador de sentido» para la comprensión del mundo en el nivel que tradicionalmente se adjudica a la teoría de las categorías. En este proyecto de investigación he tratado aspectos en el lenguaje y la biología. En esta ocasión quisiera mostrar la riqueza del planteamiento de Thom en el terreno que ha de convertirse en la piedra de toque de esta novedosa teoría de las categorías: el cerebro, entendido no al modo estándar de la Inteligencia Artificial, fundamentado en la Lógica —«cerebro lógico»—, sino fundamentado en la topología —«cerebro topológico »—.

Alessandro SARTI, *Università di Bologna e CREA*
On the origin and nature of neurogeometry
I will remind some principles of construction of the neurogeometry modelling the functional architecture of the primary visual cortex. The construction is based on first principles of Lie simmetries.
Secondly I will introduce the relationship between the geometric model and the statistics of natural images showing how the neurogeometry can be learned from the embodied interaction with the natural environment.
Finally I will outline that the neurogeometrical model is strictly non-commutative and that suitable uncertainty relations (à la Heisenberg) are introduced. The states minimizing the uncertainty give rise to the fundamental patterns retrieved by neurophysiological evidence, opening the question about the nature of neural visual processing as a weak quantum mechanical system (à la Bitbol).

Carlos SONNENSCHEIN, *University of Ulster at Coleraine, UK*
The Tissue Organization Field Theory
Because reductionism in biology has failed to bring about an understanding of complex phenomena, reappraisals of organicist research concepts have been reawaken in embryology and cancer research. The predominant view that development is the unfolding of a genetic program has guided the construction of developmental genetics, which according to Scott Gilbert is "a discipline that explicitly treated phenotype as a direct 'readout' of the nuclear genome". This perception is now being challenged by two disciplines, ecological developmental biology and developmental systems theory, both displacing the gene at the privileged causal agents.

Similarly, in carcinogenesis, the ***somatic mutation theory*** **(SMT)** has been the gene-centered and reductionist dominant view in the last half a century was central to the notion that cancer is a **cell-based disease**. The premises of the SMT are: 1) cancer is derived from a single somatic cell that has accumulated multiple DNA mutations, 2) cancer is a disease of cell proliferation caused by mutations in genes that control proliferation and the cell cycle, and 3) the default state of cell proliferation in metazoa is *quiescence*. Because of challenges to the predictions of this theory, a series of *ad hoc* explanations were offered resulting in a field rife with contradictions. These shortcomings have been resolved by the ***tissue organization field theory of carcinogenesis*** **(TOFT)** which is based on an older tradition in cancer research which originated in the late nineteenth century when pathologists began describing the histological pattern of tumors using the light microscope and suggested that altered tissue organization was at the core of neoplasia, thus linking carcinogenesis to embryonic development. In contraposition to the SMT, the TOFT

postulates that: 1) carcinogenesis represents a problem of **tissue organization**, and that 2) *proliferation* is the default state of all cells. A central motif in this theory is the persistence of morphogenic fields throughout adult life; these fields orchestrate histogenesis and organogenesis before birth as well as tissue maintenance and regeneration throughout postnatal life. The *tissue organization field theory* posits that neoplasms result from a flawed interaction among cells and tissues and that carcinogenesis is potentially reversible. In addition, due to the research we and others conducted while researching carcinogenesis, a paradigm change in biology is now under way.

Ana M. SOTO, *Tufts University Boston*
Complex causality; the integration of physical parameters into biological causality in development and cancer.
Multicellular organisms and their cells are ontogenetically linked. A zygote divides, producing more cells, which become organized in a tri-dimensional pattern while association patterns and cell types change as tissues and organs are formed. The context of multicellular organisms is a product of history (evolution and ontogeny). Hence, we propose to consider multicellular organisms as complex systems in which the relations among their parts are contextual and interdependent. We argue that this context-dependence is an effect of diachronic emergence, and as a consequence of this reciprocity it becomes difficult to establish detailed cause and effect relationships. Thus, hierarchical levels become entangled, at times precluding experimentally isolated cells from revealing their full role *in situ* in the originating organism. Among the reasons for this outcome is the generation of mechanical forces in the tissue which are due to a) the adhesion between cells, b) the adhesion between cells and the extracellular matrix that surrounds them, and c) the global properties of the tissue itself (ie, rigidity, elasticity, viscosity). These mechanical forces shape the tissue and even determine cellular fate. The integration of these physical parameters contribute to the understanding of organogenesis and carcinogenesis. We advocate for the use of mathematical modeling and computer simulation for the analysis of normal and neoplastic development.

Tito TONIETTI, *Università di Pisa*
Un problema poco studiato: il ruolo della musica e della lingua nell'evoluzione delle scienze matematiche
Denis Diderot (1713--1784) ne Le Rêve de d'Alembert scriveva:
``*Ce sont les signes du langage qui ont donne' naissance aux sciences abstraites. ... Toute abstraction n'est qu'un signe vide d'ide'e. [Toute science abstraite n'est qu'une combinaison de signes.] On a exclu l'ide'e en se'parant le signe de l'object physique; et ce n'est qu'en rattachant le signe a` l'object physique que la science redevient une science d'ide'es; ...*''. (Diderot ed. 1987, pp. 191-192)
Discutero` queste frasi considerando vari casi storici tratti dalla cultura cinese, indiana, araba ed europea.

Alessandro ZINNA, *Università di Toulouse II-Le Mirail*
Narratività e Morfogenesi
In semiotica uno dei limiti dell'analisi delle forme narrative è costituito dall'abbandono della dimensione diacronica che ha costituito, da Propp a Lévi-Strauss, il cuore della riflessione moderna sulla narratività. La ricerca sulla morfogenesi del racconto affronta la trasformazione come un problema di *varianti* che si succedono attraverso le mutazioni introdotte dalle versioni orali delle favole o dei miti.
Due modelli alternativi sono proposti da Propp e Lévi-Strauss per spiegare la variazione della forma : il modello monotipico (la varietà è riconducibile a una successione tipica di 31 funzioni in cui quanto più la variante si allontana dal modello tanto più essa è recente) e il modello trasformazionale che accetta la pluralità delle varianti come costitutive delle possibilità stesse del tipo (abbandonando così il problema dell'origine e, di conseguenza, senza attribuire importanza ai rapporti di antecedenza tra le varianti). Il

primo modello, quello del racconto della favola, tende a concentrarsi sulla stabilità della forma attraverso lo studio delle *funzioni* che emergono nelle varianti; il secondo, quello del racconto mitico, si focalizza piuttosto sulla permanenza dei *valori*.
Sulla base delle riflessioni di Thom sulla necessità di una teoria unificata della genesi della forma, questo intervento vuole tornare su alcune "forme semplici" della narrazione interrogandosi su due ordini distinti di mutazioni diacroniche: quelle del *valore,* in quanto *pregnanze semantiche* e non più solamente biologiche, e quelle che assume la *narrazione*, in quanto forma *saliente* in cui manifestare queste pregnanze. Un simile momento di stabilità tra valore e forma narrativa viene spesso riconosciuto nell'appartenenza a un genere. Eppure, queste stesse formazioni sono suscettibili di apparire e sparire dando origine a un altro ordine di trasformazioni, questa volta tra invarianti narative: un po' come avviene nella disputa tra Propp e Lévi-Strauss per stabilire se il mito possa essere pensato come una trasformazione della favola o se quest'ultima non si presenti piuttosto come une *degenerazione* del mito.
L'indicazione sul modo con cui trattare questa archeologia delle pregnanze e delle salienze narrative sarà qui ripresa a partire da alcune pagine di René Thom.

Mario ZUNINO, *Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"*
La sinapomorfia: valore e limiti di un concetto
Il concetto di sinapomorfia – ossia, di carattere olomorfologico condiviso da più elementi (taxon s. l.) in quanto originatosi come tale in un loro ancestrale comune ed esclusivo – è una delle idee fondanti della teoria della ricostruzione filogenetica elaborata da W. Hennig a partire dalla metà del XX secolo. Le ipotesi di sinapomorfia vengono correntemente saggiate utilizzando il "test del gruppo esterno" introdotto da Watrous e Wheeler negli anni '80. Secondo l'approccio ormai classico in cladistica, questo permette di confutare o di corroborare le ipotesi di sinapomorfia, relative ai singoli caratteri considerati. Attraverso lo studio di casi relativi a gruppi monofiletici di diverso rango viene riformulato il principio di eterobatmia di D. Rosa, e viene rimodulato il significato stesso della sinapomorfia come fenomeno biologico.

La sinapomorfía: valor y límites de un concepto
El concepto de sinapomorfía – a saber, de carácter holomorfológico compartido por más de un elemento subordinado de un sistema genealógico (taxon s. l.) por haberse originado como tal carácter en su ancestro común y exclusivo – es una de las ideas básicas de la teoría de la reconstrucción filogenética, elaborada por W. Hennig a mediados del siglo XX. Usualmente, las hipótesis de sinapomorfía se contrastan aplicando la "prueba del grupo externo", que introdujeron Watrous y Wheeler en la década de los '80. De acuerdo con el enfoque clásico de la cladistica, dicha prueba permite refutar ó corroborar la hipótesis de sinapomorfía relativas a cada uno de los sendos caracteres considerados. A través del estudio de algunos casos, afectando a grupos monofiléticos de distinto nivel, se reformula el principio de heterobatmía de D. Rosa, así como se matiza el propio significado de la sinapomorfía como fenómeno biológico.