

EDIZIONE SPECIALE IN OCCASIONE DELLA CONFERENZA INTERNAZIONALE STATPHYS 23 - GENOVA, 9-13 LUGLIO 2007

La scienza della complessità al Porto Antico

Gli aspetti fondamentali della Fisica Statistica alla Conferenza Statphys23

La conferenza Statphys 23, che fa parte di una serie di conferenze che si tengono ogni tre anni, dal 1948, sotto gli auspici dell'Unione Internazionale di Fisica Pura ed Applicata (IUPAP), rappresenta l'evento congressuale più importante per la comunità internazionale di Fisica Statistica. Nel 2007 la conferenza si terrà dopo nove anni in Europa e per la seconda volta in Italia (la prima fu a Firenze nel 1948). La scelta della candidatura italiana rappresenta un'importante occasione di promozione della ricerca scientifica nel nostro paese in un settore



Luciano Pietronero, chairman di Statphys 23

scientifico e tecnologico di notevole rilevanza e attualità in campo internazionale.

La conferenza verte sugli aspetti fondamentali della Fisica Statistica e sulle sue molteplici applicazioni sia a tematiche di tipo strettamente fisico che di tipo interdisciplinare. Tra le prime vanno annoverate lo studio della materia condensata, dei fenomeni critici, della dinamica turbolenta dei fluidi, delle nanotecnologie. Tra le seconde sta acquisendo un'importanza



I Magazzini del cotone al Porto Antico, sede della Conferenza Statphys 23 e degli Eventi sulla Complessità



EVENTI AL PORTO ANTICO

Lunedì 9 Luglio,
ore 21:30 – 23:00
Magazzini del Cotone,
Sala Maestrale
Film: "Ludwig Boltzmann.
Il genio del disordine "

Martedì 10 Luglio,
ore 21:30 – 23:00
Magazzini del Cotone,
Sala Maestrale
Fisica della Città:
Complessità e Traffico

Mercoledì 11 Luglio,
ore 18:00 – 20:00
Magazzini del Cotone,
Sala Maestrale
Tavola rotonda:
Complessità,
Organizzazione
e Innovazione

Giovedì 12 Luglio,
ore 21:30 – 23:00
Caffè BANANO TSUNAMI,
Porto Antico
Caffè corretto con frattali.
I sistemi complessi
da Internet alle galassie

Ingresso libero

sempre maggiore l'uso di metodi e concetti della Fisica Statistica in campo biologico, finanziario, tecnologico, negli studi sociali e nella teoria dell'informazione. Questi sviluppi interdisciplinari vengono spesso indicati come Scienza della Complessità.

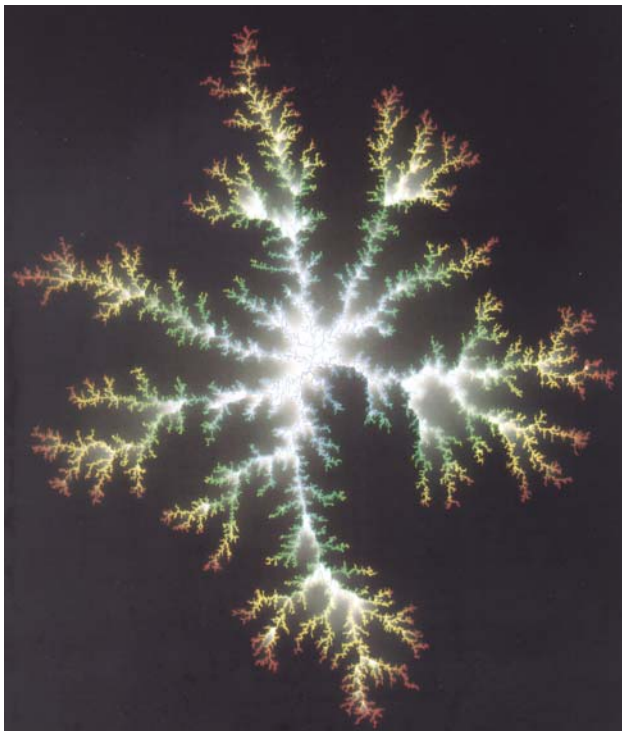
Alla Conferenza Statphys saranno associati alcuni eventi divulgativi pubblici sulla Scienza della Complessità organizzati in collaborazione con il Festival della Scienza e con i Magazzini del Cotone

La scienza della complessità

Lo studio dei **sistemi complessi** riguarda l'emergere di proprietà collettive in sistemi con un gran numero di componenti in interazione tra loro. Questi elementi possono essere atomi o batteri in un contesto fisico o biologico, oppure persone, macchine o imprese in un contesto economico. La scienza della complessità cerca di scoprire i presupposti e il comportamento emergente dei sistemi complessi, elementi spesso invisibili agli approcci tradizionali, focalizzandosi sulla struttura delle interconnessioni e dell'architettura generale dei sistemi, piuttosto che sui loro singoli componenti.

Si tratta di un cambio di orientamento nella forma mentis degli scienziati più che di una nuova branca scientifica. La scienza

tradizionale si basa su un ragionamento riduzionistico per cui se sono noti tutti i fattori che concorrono a creare una situazione, è possibile prevederne il risultato e viceversa. È facile però rendersi conto che per una cellula o per le dinamiche socio-economiche si è di fronte ad una nuova situazione in cui la conoscenza delle proprietà degli elementi individuali non è sufficiente per descrivere la struttura nel suo insieme. Possiamo rappresentare questa situazione come lo studio della **"architettura della materia e della natura"**. Essa dipende in qualche modo dalle proprietà dei **"mattoni"**, ma possiede poi caratteristiche e leggi fondamentali che non possono essere ricollegate a quelle dei singoli elementi. A partire dai sistemi fisici più tradizionali, come quelli critici in cui competono ordine e disordine, questi comportamenti emergenti si possono identificare in molti altri sistemi, dall'ecologia e dai sistemi immunitari nell'economia e



Struttura complessa generata attraverso un meccanismo di autoorganizzazione basato sulla iterazione di un semplice processo fisico

nell'imprenditoria. La scienza della complessità si prefigge l'obiettivo di comprendere questi sistemi. Quali "regole" ne governano il comportamento? Come si adattano ai cambiamenti? Come apprendono in modo efficiente e come ottimizzano il loro stesso comportamento?

Lo sviluppo della scienza della complessità non si riduce ad una singola innovazione tecnologica o teorica ma sottintende ad un nuovo approccio scientifico che ha enormi potenzialità per influenzare profondamente le attività scientifiche, sociali, economiche e tecnologiche.

Lunedì 9 Luglio, ore 21:30 - 23:00

Magazzini del Cotone, Sala Maestrale

Presentazione del film:

Ludwig Boltzmann Il genio del disordine

Da un'idea di Giuseppe Mussardo.
Film/documentario di Enrico Agapito,
Giuseppe Mussardo e Petra Scudo
Regia di Enrico Agapito

Partecipano:

Giuseppe Mussardo, SISSA Trieste
Enrico Agapito, regista
**Enrico Bellone, direttore
di Le Scienze**

Dopo la proiezione del film seguirà
un dibattito con il pubblico



Ritratto di L. Boltzmann (G. Mussardo)

Il Sole 24 ORE S.p.A.
Reg. Trib. Milano n. 322 del 28.11.1965
Direttore Responsabile
Ferruccio de Bortoli

Sede Legale e redazione:
Via Monte Rosa n. 91 20149 Milano
Tel: 02.3022.4602-3 - Fax: 02.3022.481

Progetto e coordinamento editoriale,
grafico e artwork:
Il Sole 24 ORE Radiocor
Direttore
Fabio Tamburini

Edizione speciale per la **CONFERENZA
INTERNAZIONALE STATPHYS 23**
Genova il 9-13 luglio 2007
Stampa: Graphiti Industria Grafica Srl
Vi della Repubblica, 2 - 20010 Cornaredo (MI)
Copyright 2007 Il Sole 24 ORE S.p.A.

Martedì 10 Luglio, ore 21:30 - 23:00 Magazzini del Cotone, Sala Maestrale

Fisica della Città: Complessità e Traffico

Presentazione di:

Sandro Rambaldi e Bruno Giorgini (Laboratorio di fisica della Città, Univ. di Bologna)
On. W. Tocci: Il Traffico e la Città

Laboratorio di Fisica della Città

(www.fisicadellacitta.it)
www.physycom.unibo.it)



Mappatura elettronica delle principali strade di Bologna. Le traiettorie delle auto sono monitorate attraverso un sistema GPS attivo sul 3% di tutti i veicoli circolanti

Il laboratorio di Fisica della Città progetta sistemi per l'e-governance della mobilità, dalla scala di prossimità a quella metropolitana e regionale. Mobilità pedonale, di trasporto pubblico e automobilistica.

In sostanza: raccoglie, analizza, elabora dati, definisce modelli che implementati su calcolatore permettono di fare simulazioni, struttura grafi logico-sintattici di mobilità. Dati, modelli e simulazioni, grafi costituiscono le nervature essenziali dei sistemi per l'e-governance della mobilità. Si tratta di un lavoro di ricerca scientifica con un versante teorico (scienza di base) come lo studio del comportamento di un gas d'atomi (sorta di "atomi intelligenti"), e un versante volto all'innovazione tecnologica

in funzione dell'utilità sociale e economica (R&D, Ricerca & Sviluppo).

Più in generale la filosofia soggiacente è quella di produrre oggetti innovativi sul piano della conoscenza e su quello dell'applicazione da immettere nel mercato delle idee, dei progetti, delle tecnologie digitali, informatiche e cibernetiche.

Verranno presentati i dati del traffico di Bologna e dei recentissimi dati anche per Genova.

Si analizzerà inoltre la dinamica della folla e dell'impatto di grandi eventi come il Carnevale di Venezia.

Mercoledì 11 Luglio, ore 18:00 - 20:00 Magazzini del Cotone, Sala Maestrale
Tavola rotonda:

Complessità, Organizzazione e Innovazione

Luigi Nicolais,
Ministro dell'Innovazione

Aspetti Complessi nell'Innovazione della Pubblica Amministrazione

Franco Rebuffo,
presidente Aletheia,
ricerca e consulenza, Milano

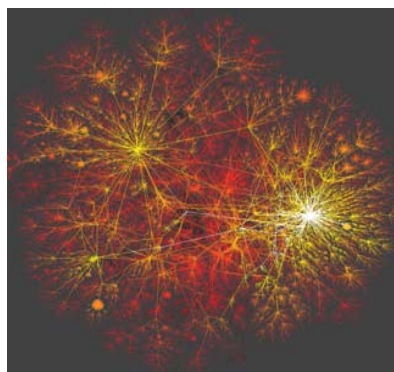
Organizzazione e complessità: una rivoluzione nella gestione dell'innovazione

Manuela Arata, CNR - PSC e Festival della Scienza, Genova

Gestione della complessità e della Auto-organizzazione

Doyne Farmer, Santa Fe Institute of Complex Systems, Usa

Complessità e strategie Socio-economiche



Rappresentazione grafica delle connessioni tra i server di Internet

Giorgio Parisi, "Sapienza" Univ. di Roma e SMC - INFM

Ottimizzazione dei Sistemi Complessi

Vittorio Loreto, "Sapienza" Univ. di Roma

Il Web sociale: persone, cittadini e computer

Luciano Pietronero, "Sapienza" Univ. di Roma e ISC-CNR, Roma

Complessità. Organizzazione e Creatività

Dalle Scienze Naturali a quelle Socio-economiche

I concetti e metodi dei sistemi Complessi possono essere estesi molto oltre i loro originali campi di applicazione fino alle Scienze Sociali e a quelle Economiche. Forniscono anche nuove prospettive e metodi di analisi per la struttura e l'ottimizzazione di istituzioni e organizzazioni.

Segue a pagina 4

L'auto-organizzazione al lavoro

Un importante esempio dello scenario che abbiamo descritto è lo sviluppo di reti complesse quali Internet o il World-wide-web, che rappresentano ormai la base delle comunicazioni personali, commerciali e militari a livello planetario. Esse hanno però l'incredibile caratteristica di non essere state progettate da nessuno! L'usuale approccio "top down" della progettazione di una rete telefonica o satellitare è sostituito da una dinamica "bottom up" in cui nuovi server si aggiungono alla rete o ne vengono eliminati. Questo tipo di dinamica presenta aspetti di auto-organizzazione ed evoluzione biologica che richiedono una visione completamente nuova e interdisciplinare.

Alla ricerca di informazioni rilevanti

Un aspetto caratteristico della nostra società, sia per le attività scientifiche che per quelle economiche e sociali, è la necessità di orientarsi nella enorme quantità di dati accessibili per estrarne Informazioni Rilevanti. Questo problema epocale richiede lo sviluppo di una Teoria dell'Informazione con caratteristiche innovative in cui la teoria della Complessità e dei Fenomeni Critici possono giocare un ruolo cruciale. Un esempio di questo tipo di processo è rappresentato dal motore di ricerca Google, il cui funzionamento è basato su concetti di fisica statistica per l'esplorazione del WEB e la categorizzazione gerarchica delle informazioni. Al momento Google è il più efficace motore di ricerca per la qualità dell'ordine delle informazioni e c'è una grande attività di tipo interdisciplinare per migliorarlo e per definirne la nuova generazione.

Organizzazione Aziendale Complessa

Un fattore competitivo cruciale delle aziende moderne è la capacità di comprendere e ottimizzare i flussi produttivi e di informazioni (*workflow management*). Un altro elemento cruciale consiste nella strutturazione e pronta accessibilità di informazione aziendale che va opportunamente organizzata per una fruizione ottimale (*knowledge manage-*

ment). Entrambi questi elementi sono cruciali nell'individuazione delle dipendenze critiche (bottleneck) e sono caratterizzati da un grado di complessità che richiede un approccio moderno in cui il network è l'elemento essenziale.

Visione Strategica Complessiva

In molte organizzazioni la visione tradizionale corrisponde ad una interpretazione causale degli eventi. Questo presuppone che le cose avvengono per le azioni che seguono ordini che si propagano dall'alto attraverso la gerarchia decisionale. Molti hanno la sensa-

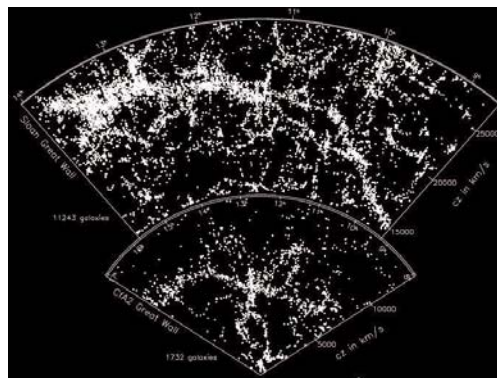
zione, attraverso l'esperienza diretta, che le cose non vanno veramente così, ma non hanno altri modelli per cercare di controllare situazioni caotiche, in assenza di chiare istruzioni. E' naturale pensare che molti sistemi sociali hanno una natura complessa e quindi si comportano in modo molto diverso dal rapporto usuale di causa ed effetto valido per i sistemi semplici. Ci sono quindi molte aree in cui è importante fornire ai dirigenti dei **modelli mentali** per capire meglio il comportamento del sistema insieme a delle tecniche appropriate per ottimizzarlo.

Giovedì 12 Luglio, ore 21:30 - 23:00

Caffè della Scienza (Caffè BANANO TSUNAMI, Porto Antico)

Caffè corretto con frattali I sistemi complessi da Internet alle galassie

Storni di uccelli, cellule cerebrali, mercati finanziari e tifosi allo stadio possono sembrare realtà molto diverse. Eppure sono tutte legate da una sola parola: complessità. Lo studio dei sistemi complessi tenta di comprendere quelle realtà in cui emergono proprietà collettive che hanno poco a che fare con le proprietà



Struttura complessa dell'universo a grande scala, ogni punto rappresenta una galassia

dei singoli componenti isolati. Com'è possibile che dall'attività scoordinata degli utenti che affollano il Web possa emergere una struttura? E in che modo si distribuiscono le galassie nell'Universo? Tutto pane per i denti della complessità.

Il Caffè della Scienza sarà accompagnato dalla lettura di brani tratti da *Le Cosmicomiche* di Italo Calvino.

Relatori

Ciro Cattuto, Centro Fermi e "Sapienza" Univ. di Roma
Francesco Sylos Labini, Centro Fermi e Istituto dei Sistemi Complessi CNR

Letture

Caterina Carpio
F. Sylos Labini: La Complessità nella Struttura dell'Universo
C. Cattuto: La Complessità nella Struttura di Internet



Insieme di Mandelbrot in tazzina di caffè