



## LA SCHEDA DEL “LIBRO CONSIGLIATO”

da *Felice Russo*

### 1. TITOLO **How nature works**

EVENTUALE TITOLO EDIZIONE ORIGINALE

### 2. AUTORE/I **Per Bak**

EVENTUALI NOTE SULL'AUTORE

### 3. CASA EDITRICE **Copernicus – Springer Verlag NY Inc.**

EVENTUALE CASA EDIZIONE ORIGINALE

### 4. ANNO PUBBLICAZIONE **1999**

EVENTUALE ANNO EDIZIONE ORIGINALE **1996**

### 5. BANDELLA LATERALE con breve descrizione dei contenuti del “Libro Consigliato”

This is a science book, intended for the general reader who is interested in science. The author is a physicist who is well-known for his development of the property called "self-organized Criticality", a property or phenomenon that lies at the heart of large dynamical systems. It can be used to analyse systems that are complicated, and which are part of the new science of complexity. It is a unifying concept that can be used to study phenomena in fields as diverse as economics, astronomy, the earth sciences, and physics. The author discusses his discovery of self-organized criticality; its relation to the world of classical physics; computer simulations and experiments which aid scientist's understanding of the property; and the relation of the subject to popular areas such as fractal geometry and power laws; cellular automata, and a wide range of practical applications. The book is readable without a science background--below the level of Scientific American.

### 6. INDICE DEI CAPITOLI PRINCIPALI

- 1) **Complexity and criticality**
- 2) **The discovery of SOC**
- 3) **The sandpile paradigm**

- 4) Earthquakes, starquakes and solar flares
- 5) The game of life
- 6) Is life a SOC?
- 7) Theory of the punctuated equilibrium model
- 8) The brain

#### **7. PERCHE' CONSIGLIO QUESTO LIBRO (max 300 parole)**

Lo studio dei sistemi complessi è uno studio della fisica di frontiera. Ad oggi è stato fatto tanto lavoro per cercare di trovare delle classi di universalità e dei modelli rappresentativi di tali sistemi. Ma rimane ancora tanto lavoro da fare. Un esempio per tutti: solo sulla definizione di complessità è possibile trovarne decine e decine a seconda dei ricercatori, università,, istituti, scuole di pensiero, etc .

Se partiamo dall'assunto di conoscere che cosa è il caos e cosa è l'ordine, per i fisici un sistema complesso è un sistema che si trova alla soglia del caos. Cioè un sistema che si porta fuori dall'equilibrio, dove vige l'invarianza di scala (autosomiglianza frattale) e non è soddisfatta l'ipotesi di ergodicità (nel senso che il sistema non esplora lo spazio delle fasi in maniera efficiente – attrattore strano). In questa regione piccole perturbazioni si possono ripercuotere velocemente su tutto il sistema. Esso è in bilico tra l'ordine e il disordine. Un sistema può essere portato al confine del caos variando un opportuno parametro di controllo (transizioni di fase) o disegnando dei sistemi altamente tollerabili ad eventi disastrosi che diventano molto robusti ma allo stesso fragili (HOT –highly optimized tolerance). Un'altra classe di sistemi è quella che si porta al confine del caos in modo del tutto autonomo senza che nessuno intervenga dall'esterno (evoluzione). In questo caso si parla di sistemi SOC (self organizing criticality), cioè di sistemi che si auto-organizzano per stare in uno stato critico (orlo del caos) lontano dall'equilibrio. Il fisico che ha studiato questi sistemi è stato Per Bak che per primo coniò il termine SOC e che nel 1996 scrisse il libro "How Nature Works" per far conoscere anche ai non addetti ai lavori in cosa consistesse il modello SOC e quali fenomeni naturali potesse spiegare (terremoti, evoluzione, vita, mente, terremoti stellari, brillamenti solari...).

Di sicuro si tratta di un libro ormai storico che ha gettato le basi del modello auto-organizzativo dei sistemi complessi.