UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

30° Convegno Nazionale

Coordinamento Nazionale Responsabili Amministrativi delle Università

Università 5.0

Dalla gestione della complessità alla creazione di valore pubblico

Palermo **9-11 ottobre 2019**

ems

30° Convegno Nazionale Responsabili Amministrativi delle Università

Caratteristiche delle organizzazioni creative e flessibili

Alberto F. De Toni

Università degli Studi di Udine

Università 5.0: dalla gestione della complessità alla creazione di valore pubblico

Palermo, 10 Ottobre 2019

AGENDA

L’ascesa dell’utopia di un ordine razionale

L’entusiamo scientifico dell’800 (1/2)

1855: la macchina da scrivere
1856: la dinamo
1858 la macchina per cucire
1860: il pozzo petrolifero
1862: l’automobile (circolante verso il 1900)
1867: il cemento armato
1869: la celluloide
1876: il motore a combustione interna
1879: il frigorifero (diffuso dopo il 1920)
1879: la lampadina elettrica

L’entusiamo scientifico dell’800 (2/2)

1881: la centrale elettrica
1884: il motore a benzina, la penna stilografica, linotype
1885: la bicicletta e la motocicletta, il pneumatico, la macchina duplicatrice
1893: il motore Diesel
1894: il cinematografo
1895: la radio
1901: il rasoio Gilette
1903: l’aeroplano
1906: la lavatrice elettrica
1910-15: l’illuminazione al neon

La razionalità assoluta (1)

Auguste Comte

Émile Durkeim

William S. Jevons

Frederick Taylor

Recuperare le informazioni

Tutte le informazioni sono disponibili

Definire le alternative

Tutte le alternative sono calcolabili

Scegliere

I criteri di scelta sono completi e coerenti

Decisioni ottime

L'organizzazione è una macchina che esegue regole

L’eroe della razionalità assoluta

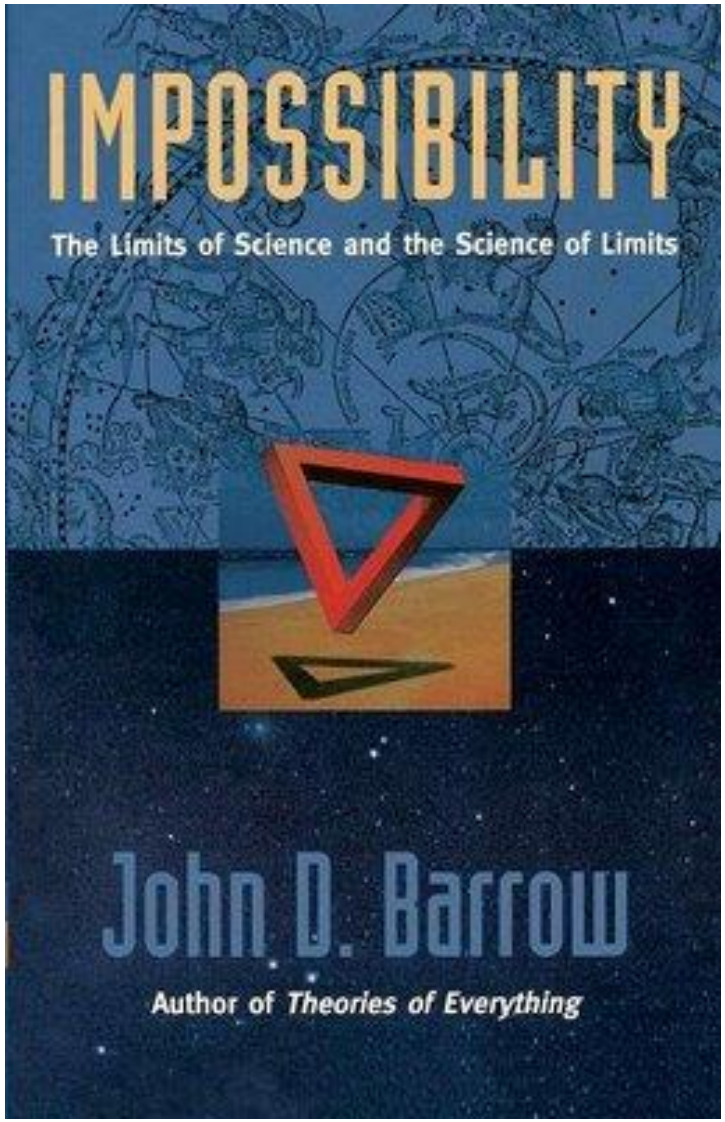
L’eroe ingegnere Cyrus Smith di Verne (1828-1915)

1874

AGENDA

La scoperta dei limiti della razionalità

I limiti della scienza e la scienza dei limiti



1999

‘900

La scienza dell’impossibilità

La scienza scopre i propri limiti (1/2)

- **limiti alla comprensione analitica dei sistemi fortemente connessi (problema dei tre corpi di Poincarè)**
- **limiti alla precisione delle misure dei sistemi fisici (Principio di Indeterminazione di Heisenberg);**
- **limiti alla costruzione di sistemi formali completi e coerenti (teoremi dell'Incompletezza di Godel)**
- **limiti alla prevedibilità dei sistemi dinamici (teoria del caos)**
- **limiti alla completezza delle teorie della realtà fisica (teoria corpuscolare e la teoria ondulatoria della luce)**

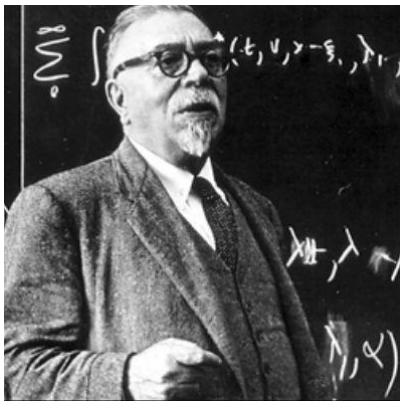
La scienza scopre i propri limiti (2/2)

- limiti delle proposizioni formulabili con il linguaggio ordinario (Wittgenstein)
- limiti delle scelte individuali e collettive (teorema dell'Impossibilità di Arrow)
- limiti della razionalità nelle scelte cooperative (il dilemma del prigioniero di Nash)
- limiti dei sistemi di conoscenze (principio della Varietà Necessaria di Ashby)
- limiti cognitivi (Twersky e Kanheman)
- limiti delle strategie razionali di gruppo (il problema del El Farol Bar)

AGENDA

I limiti del vivente: la razionalità limitata

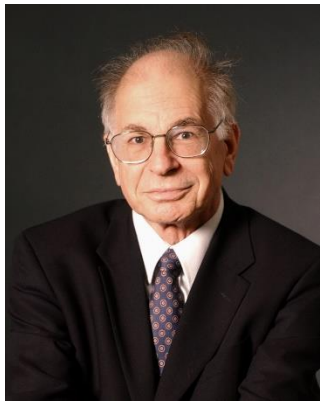
La razionalità limitata (2)



Norbert Wiener

Ross Ashby

Herbert Simon



Daniel Kahneman

Recuperare le informazioni

Parte delle informazioni sono disponibili

Definire le alternative

È possibile definire solo alcune alternative

Scegliere

Molteplici criteri incompleti

Decisioni soddisfa-centi

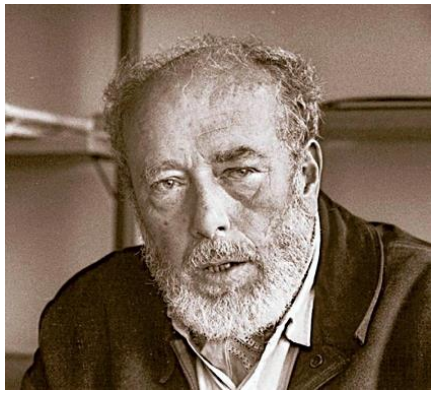
L'organizzazione è un sistema adattivo

AGENDA

I vincoli sociali:
la razionalità costruttiva

La razionalità costruttiva (3)

Peter Berger



Thomas Luckmann

Karl Weick

James March

Recuperare le informazioni

Le informazioni sono costruite

Definire le alternative

Le alternative sono contrattate

Scegliere

Le preferenze sono ambigue

Decisioni condivise

L'organizzazione è un sistema costruito

AGENDA

La scoperta della complessità

MANIFESTO DELLE SCIENZE DELLA COMPLESSITÀ

Anderson, P.W., "More is Different," Science, 1972.

4 August 1972, Volume 177, Number 4047 SCIENCE

More Is Different

Broken symmetry and the nature of the hierarchical structure of science.

P. W. Anderson

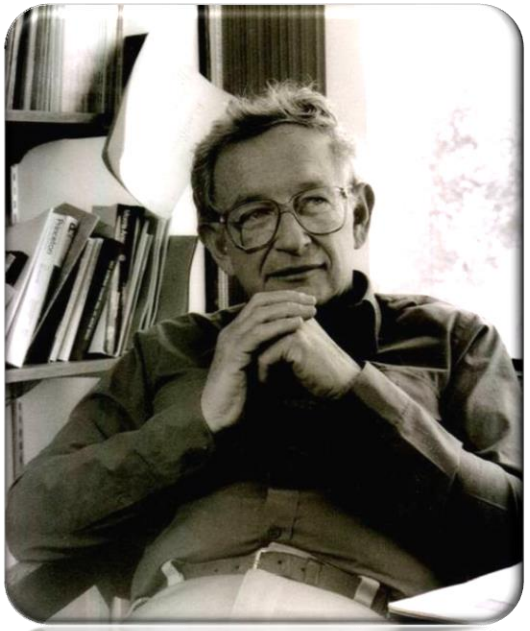
The reductionist hypothesis may still be a topic for controversy among philosophers, but among the great majority of active scientists I think it is accepted without question. The workings of our minds and bodies, and of all the animate or inanimate matter of which we have any detailed knowledge, are assumed to be controlled by the same set

planation of phenomena in terms of known fundamental laws. As always, distinctions of this kind are not unambiguous, but they are clear in most cases. Solid state physics, plasma physics, and perhaps also biology are extensive. High energy physics and a good part of nuclear physics are intensive. There is always much less intensive research going on than extensive. Once new fundamental laws are discov-

less relevance they seem to have to the very real problems of the rest of science, much less to those of society.

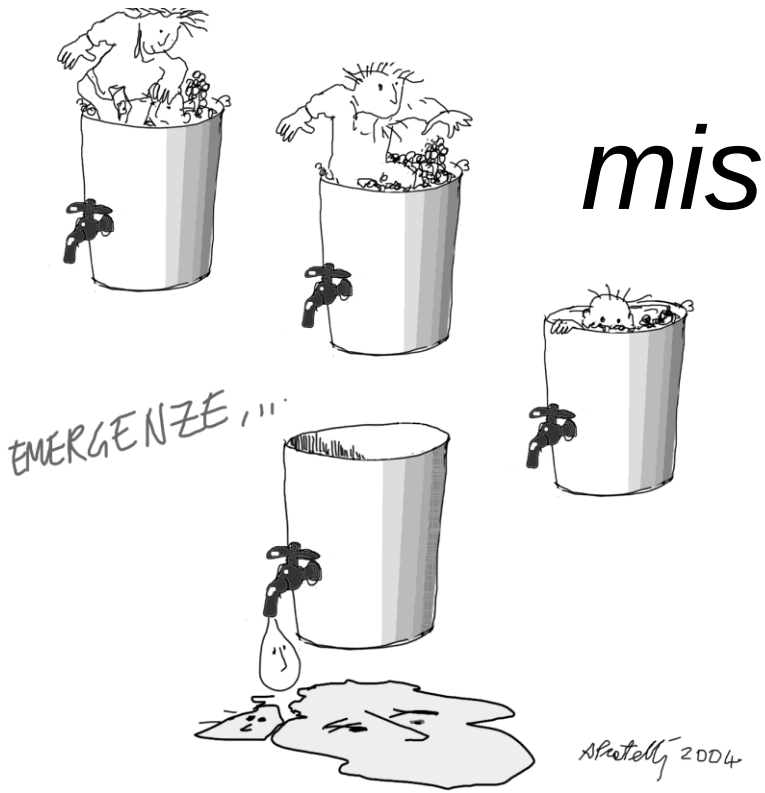
The constructionist hypothesis breaks down when confronted with the twin difficulties of scale and complexity. The behavior of large and complex aggregates of elementary particles, it turns out, is not to be understood in terms of a simple extrapolation of the properties of a few particles. Instead, at each level of complexity entirely new properties appear, and the understanding of the new behaviors requires research which I think is as fundamental in its nature as any other. That is, it seems to me that one may array the sciences roughly linearly in a hierarchy, according to the idea: The elementary entities of science X obey the laws of science Y.

X	Y
solid state or many-body physics	elementary particle physics
chemistry	many-body physics



Philip Anderson
(1928)
Premio Nobel per la Fisica

IL MISTERO DELL'EMERGENZA



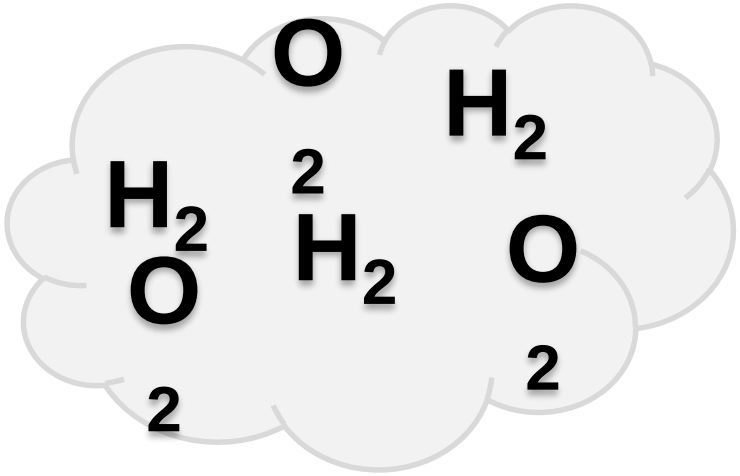
L'emergenza, in tutta la sua infinita varietà, è il mistero più affascinante della scienza.

Philip Anderson (1928)
Premio Nobel per la Fisica

AGENDA

Il principio dell'emergenza nel mondo fisico

STATO LIQUIDO COME PROPRIETÀ EMERGENTE



H_2 e O_2

a temperatura ambiente

STATO GASSOSO

H_2O

a temperatura ambiente

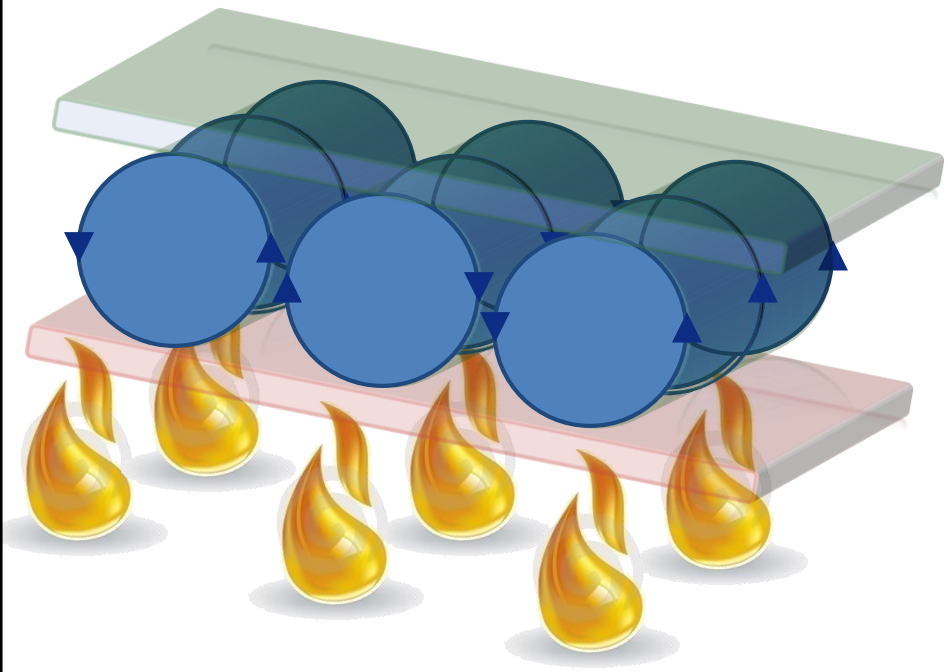
STATO LIQUIDO

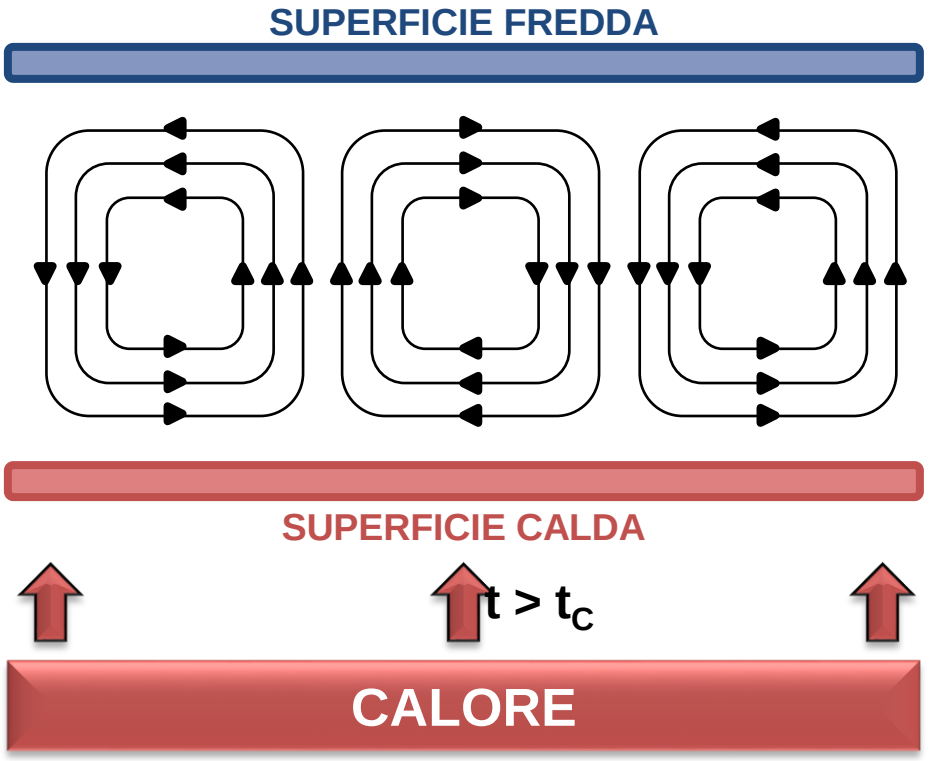
L’EMERGENZA NEL MONDO FISICO

https://www.youtube.com/watch?v=W1TMZASCR-I

CELLE DI BÉNARD

MOTO AUTO-ORGANIZZATO E SINCRONIZZATO



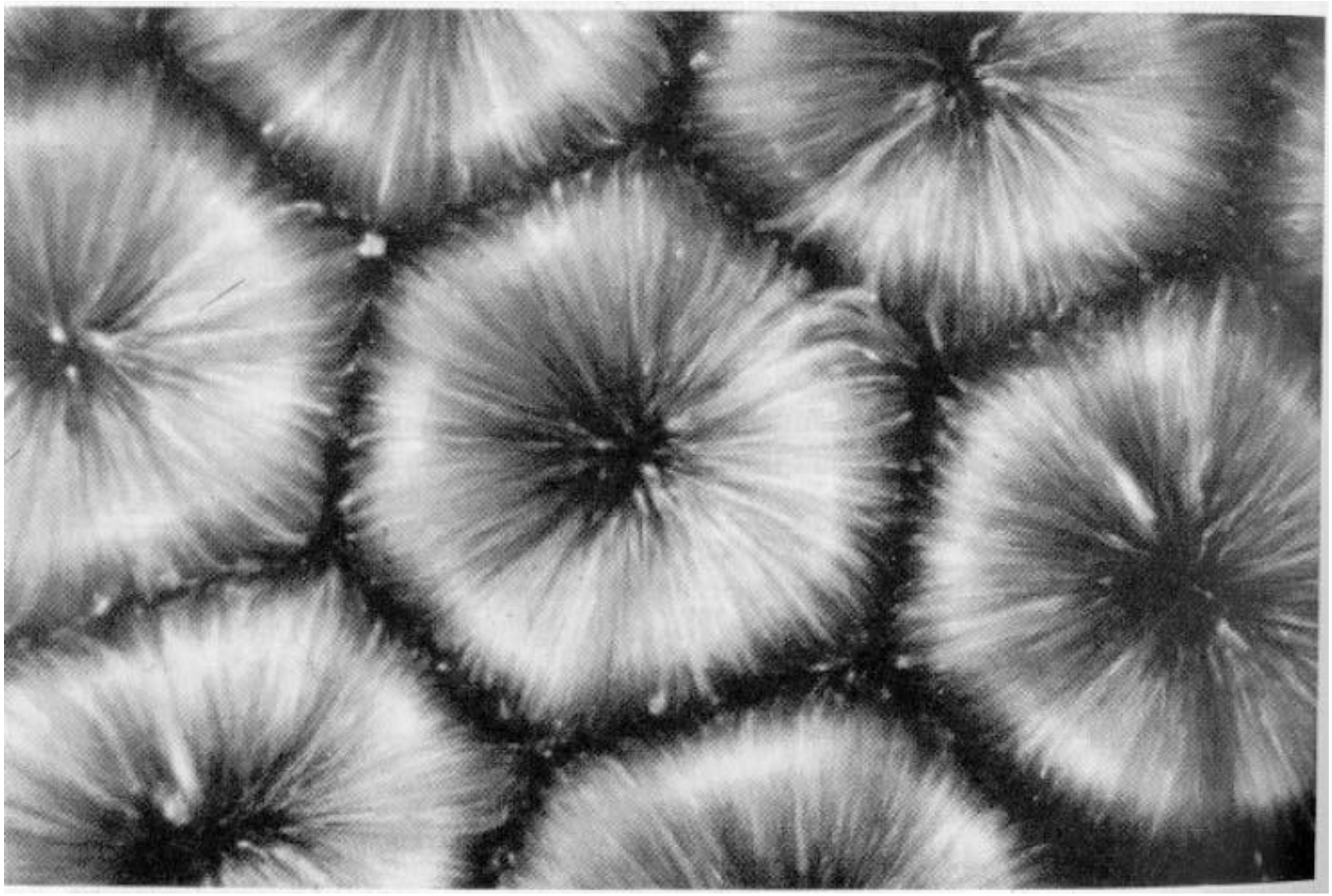


- Apertura e costante flusso di energia.
- Coerenza e ordine del sistema.

- Rottura della simmetria spaziale.
- Emergenza e assenza di controllo centralizzato.

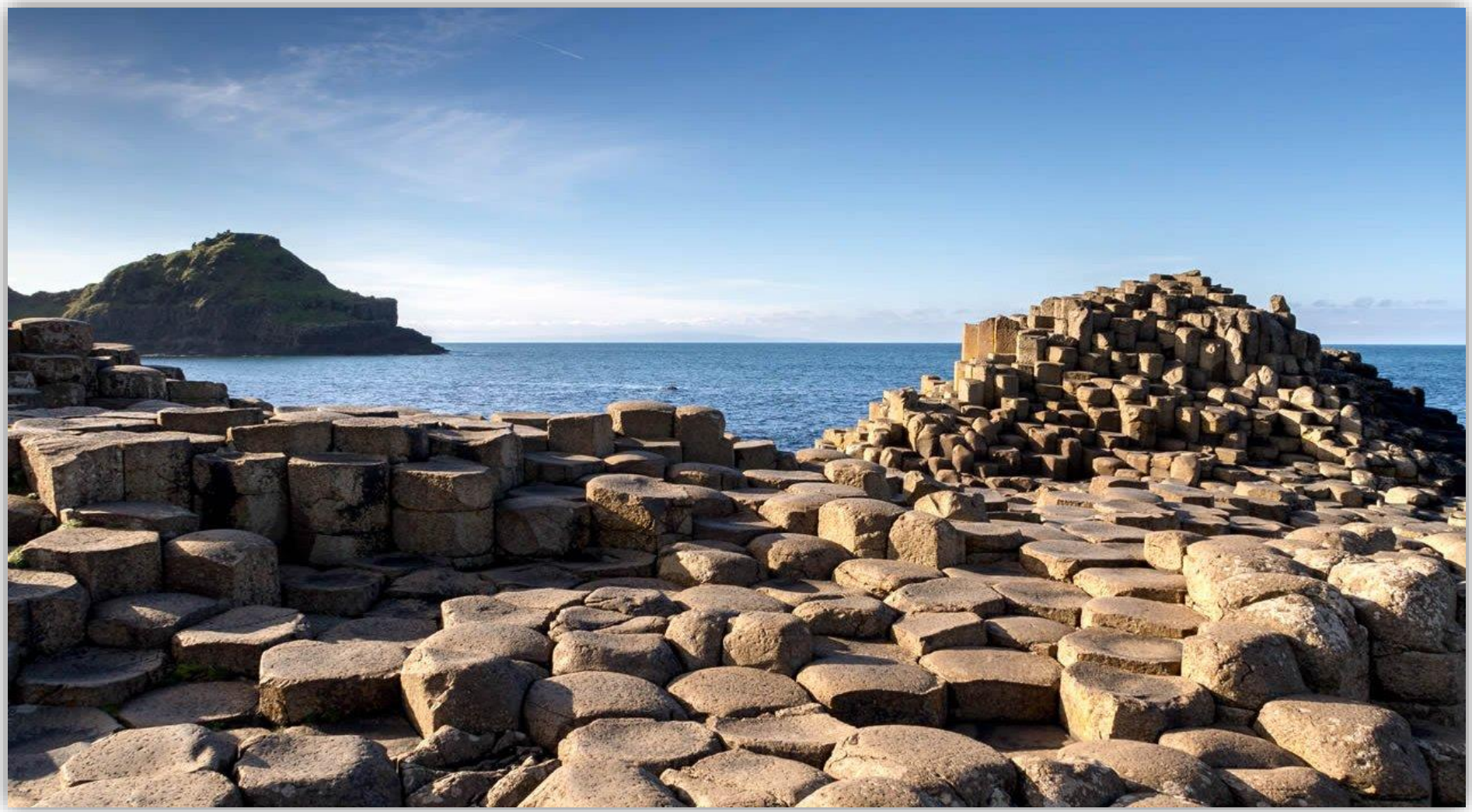
(Fonte: De Toni, Comello, Ioan, 2011, pag. 60)

CELLE DI BÉNARD



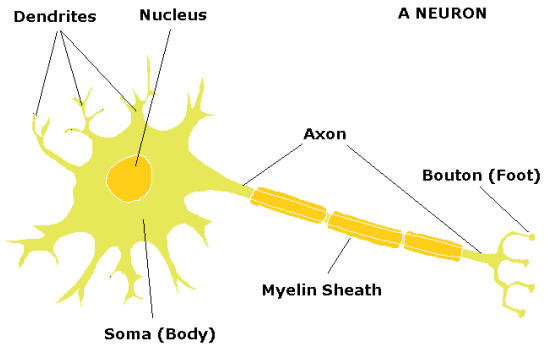
(Fonte: Van Dyke, 1988 p. 83)

IL SELCIATO DEL GIGANTE



Il principio dell'emergenza nel mondo biologico

PENSIERO COME PROPRIETÀ EMERGENTE



NEURONE

1 neurone

1.000 dendriti per neurone

nessuna connessione

NESSUN PENSIERO

CERVELLO

10^{11}-10^{12} neuroni

1.000 dendriti per neurone

10^{12}-10^{13} connessioni

PENSIERI ILLIMITATI

PROPRIETÀ EMERGENTI

COMPRENDERE LA COSCIENZA

Ogni mattina, tutti noi ci svegliamo e riprendiamo coscienza: si tratta di un fenomeno meraviglioso ma, cosa riprendiamo esattamente? Il neuro-scienziato Antonio Damasio utilizza questa semplice domanda per offrirci una visione di come il nostro cervello crea la coscienza di sé.

https://www.ted.com/talks/antonio_damasio_the_quest_to_understand_consciousness?language=it

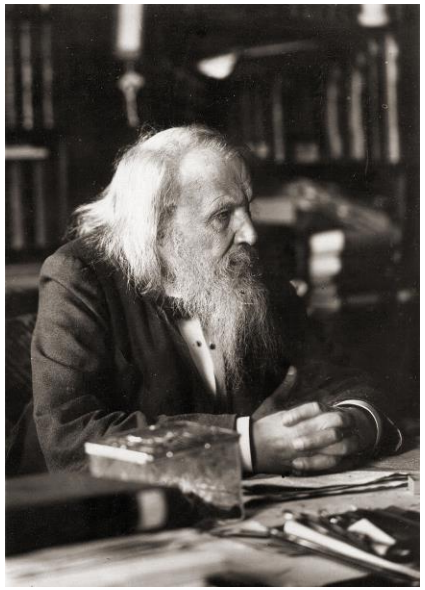
LA VITA COME COME PROPRIETÀ EMERGENTE

Gruppo →	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Periodo ↓																			
1	1 H																		2 He
2	3 Li	4 Be												5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg												13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc		22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y		40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57 La	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo

* **Lantanoidi**	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
** **Attinoidi**	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Serie chimiche della tavola periodica				
Metalli alcalini	Metalli alcalino terrosi	Lantanoidi	Attinoidi	Metalli del blocco d
Metalli del blocco p	Semimetalli	Non metalli	Alogeni	Gas nobili

La tavola periodica (1869)



Dmitrij Mendeleev
(1834 – 1907)
chimico russo

STORMI DI UCCELLI IN FORMAZIONE

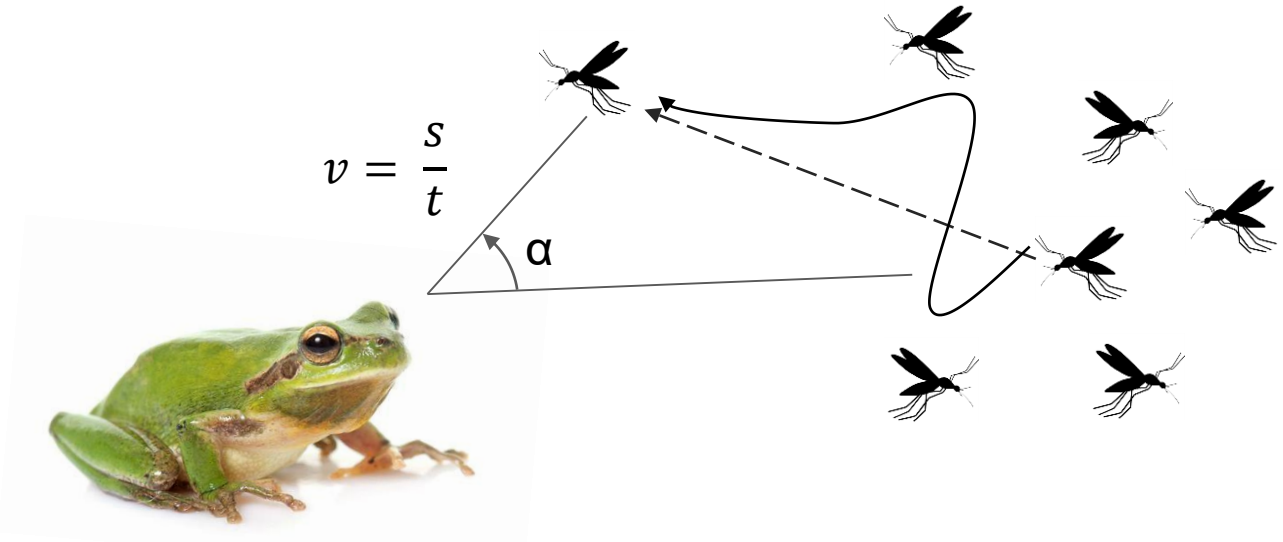
MOLTI SISTEMI … EMERGONO DAL BASSO!

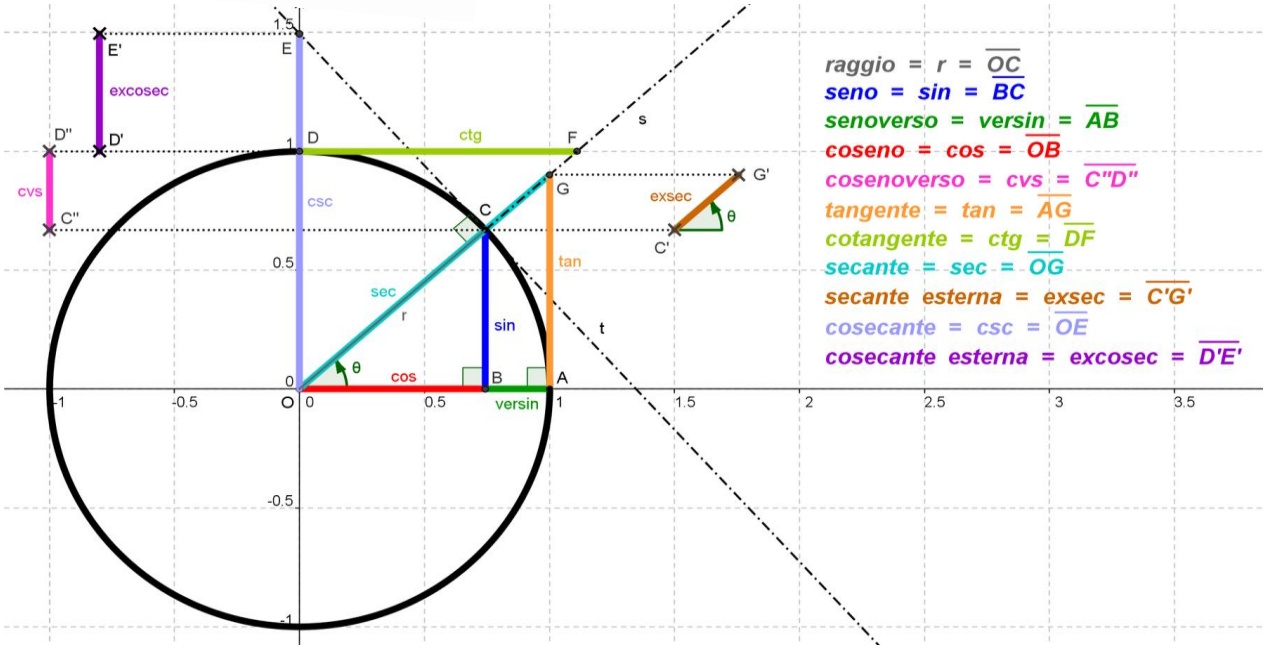
REGOLE SEMPLICI DI STORMI E BRANCHI

- **1a regola: i singoli sono consapevoli solo di chi gli sta più vicino**
- **2a regola: ogni individuo tende ad allinearsi nella direzione media**
- **3a regola: gli individui mantengono una distanza pari alla lunghezza del proprio corpo (i pesci), tre o quattro volte il loro corpo (gli uccelli)**
- **4a regola: quando un predatore arriva togliersi di mezzo**

SEMPLICITÀ > COMPLESSITÀ > RESILIENZA

LA RANA CONOSCE LA TRIGONOMETRIA: I MOSCERINI . . .





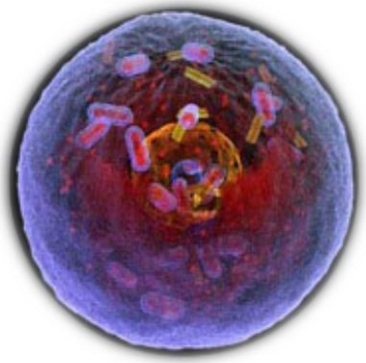
Il principio dell'emergenza nel mondo sociale

DISTRETTI INDUSTRIALI: SISTEMI AUTORGANIZZATI

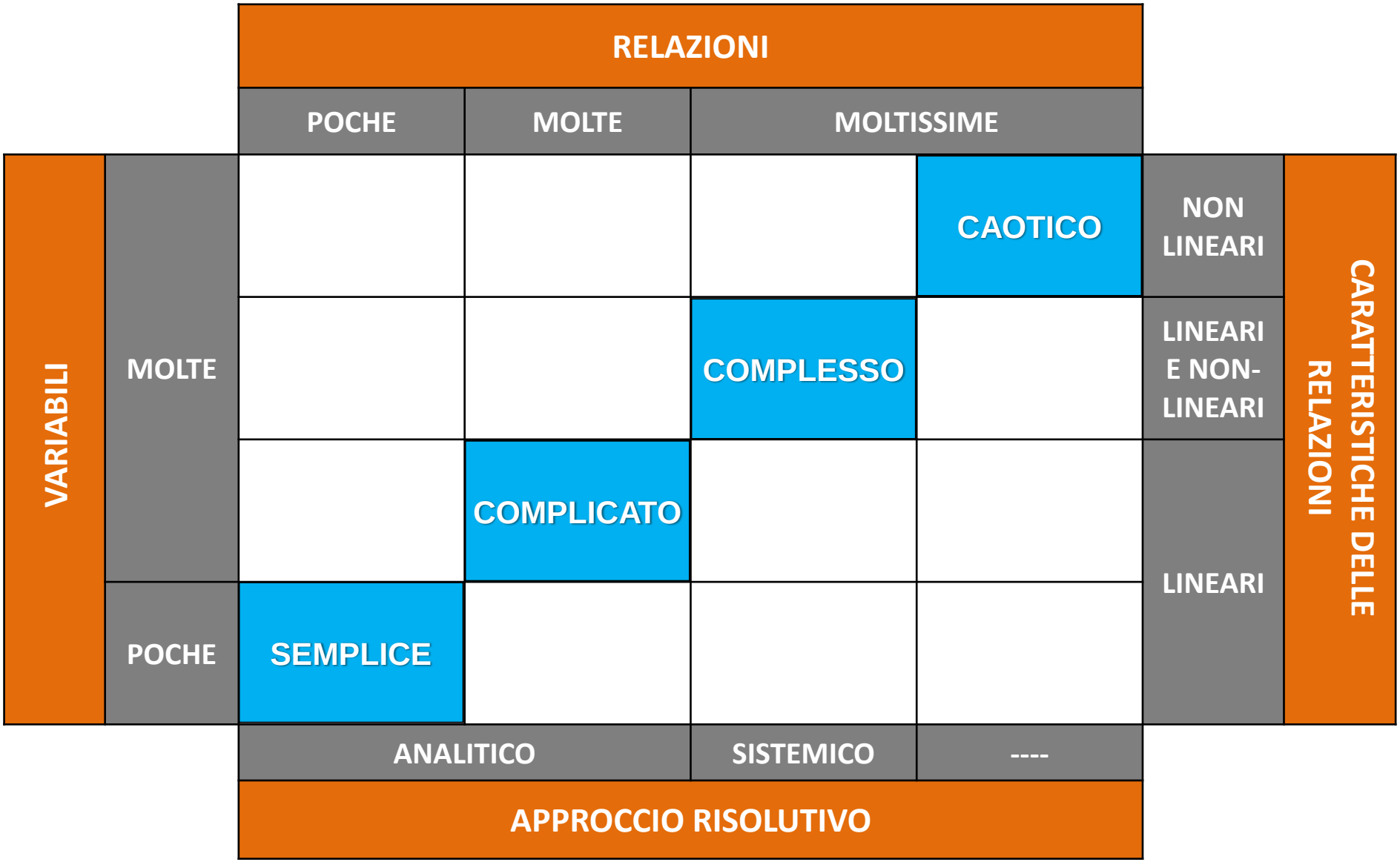
(Adattato da: Normann, 2002, p.340)

Complicato versus complesso

COMPLICATO versus COMPLESSO

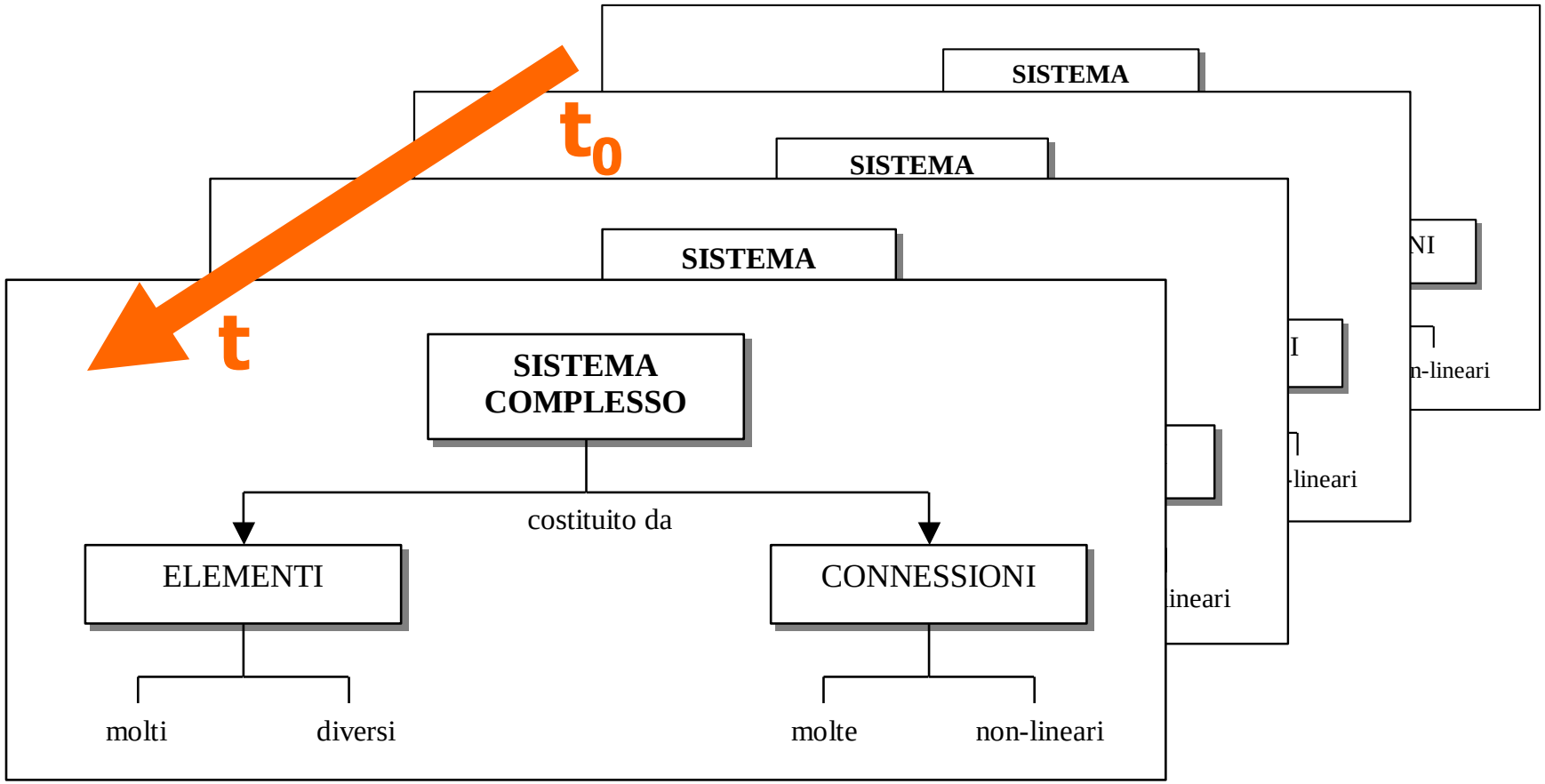
	COMPLICATO	COMPLESSO
Etimologia	Cum plicum	Cum plexum
Approccio	Analitico	Sistemico
Soluzione	Spiegato nelle sue pieghe	Compreso nel suo insieme
Esempio	Meccanismo	 Cellula

LA SCALA DEI PROBLEMI



(Fonte: adattamento da De Toni, Comello, 2005, pag. 16)

SISTEMI COMPLESSI ADATTIVI (CAS)



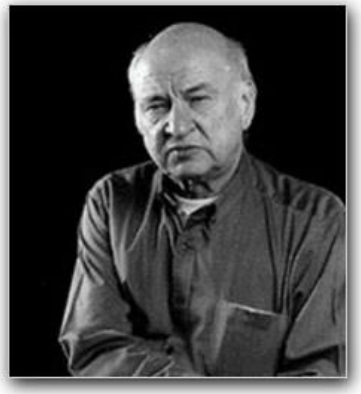
Le organizzazioni sono Sistemi Complessi Adattativi

(Fonte: De Toni, Comello, 2005, pag. 10)

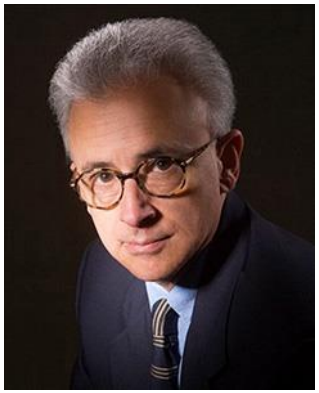
AGENDA

La razionalità come sistema complesso adattativo

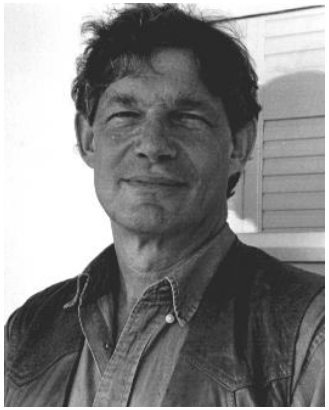
La razionalità è un sistema complesso adattivo (4)



Edgar Morin



Antonio Damasio



Stuart Kauffmann

Albert-Làszlò Barabasi

Recuperare le informazioni

Informazioni e sensazioni

Definire le alternative

Le alternative sono sia calcolate che emergenti

Scegliere

Le preferenze sono colorate da emozioni

Deci-sioni convin-centi

L'organizzazione è un sistema complesso adattativo

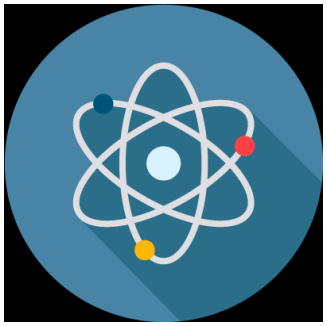
AGENDA

Tre mondi a complessità crescente

Mondo fisico, biologico e sociale

La complessità riguarda i tre mondi in cui siamo contemporaneamente immersi:

- **Mondo fisico**



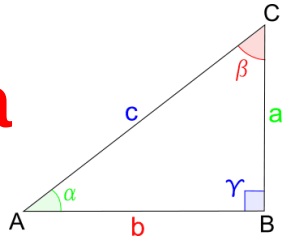
- **Mondo biologico**

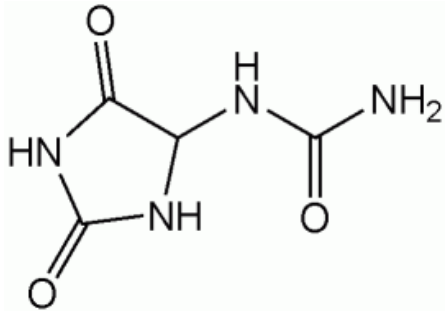
- **Mondo sociale**

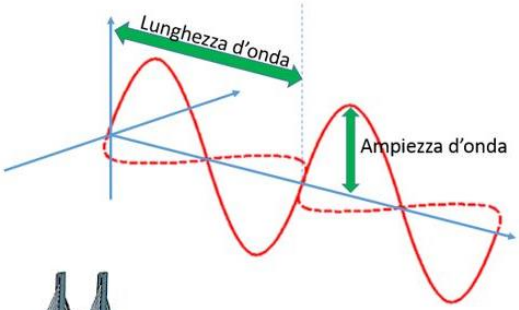
Mondo fisico

Il primo mondo è quello fisico, che cerchiano di comprendere con discipline quali:

- **Matematica**
- **Chimica**
- **Fisica**
- **Informatica**
- **Ingegneria**
- **ecc.**



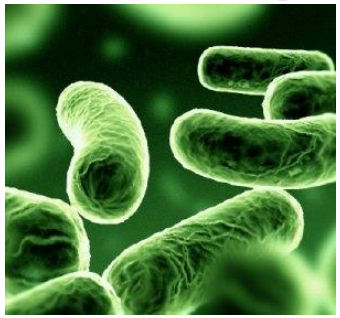




ovvero le cosiddette scienze dure.

Mondo biologico

Il secondo mondo è quello biologico, che affrontiamo con studi di:



- **Biologia**
- **Medicina**
- **Botanica**

- **Agraria**

- **Veterinaria**
- **ecc.**

ovvero le cosiddette scienze della vita.

Mondo sociale

Il terzo mondo è quello sociale che tentiamo di abbracciare grazie a conoscenze derivanti da:

- **Antropologia**
- **Sociologia**
- **Giurisprudenza**
- **Filosofia**
- **Economia**
- **Management**
- **ecc.**

ovvero le cosiddette scienze sociali o *humanities*.

3 classi di emergenza

Livello di emergenza

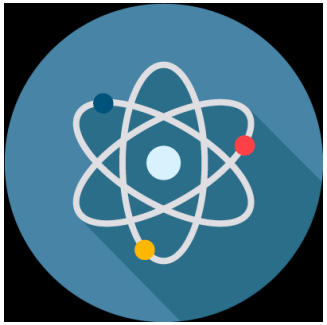
Mondo Sociale

Emergenza della auto-coscienza

Mondo biologico

Emergenza della vita

Mondo fisico



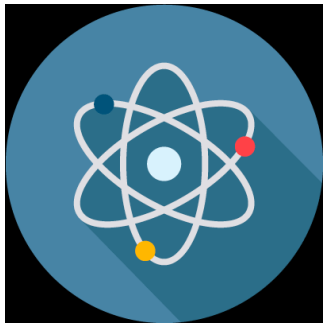
Emergenza della materia

3 classi di evoluzione

Evoluzione da sistemi a complessità disorganizzata a complessità organizzata

- Evoluzione socio-culturale (lamarkiana)

- Evoluzione biologica (darwinania)



- Evoluzione fisica (einsteiniana)

3 classi di comportamenti

Possibilità

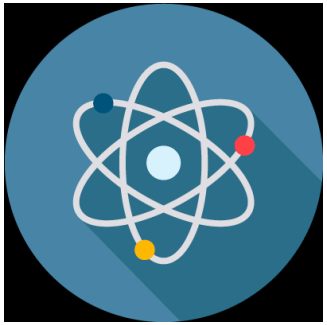
Mondo Sociale

Libertà di scelta

Mondo biologico

Istinto di sopravvivenza

Mondo fisico



Rispetto dei principi

TRE MONDI A COMPLESSITA' CRESCENTE

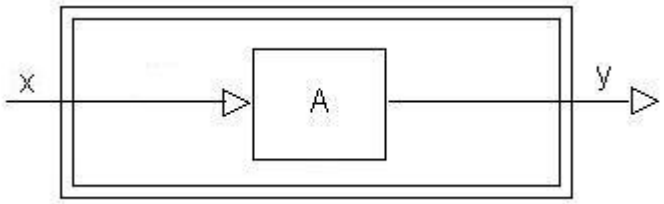
1. EMERGENZA		2. EVOLUZIONE				3. COMPORTAMENTO
		Einsteiniana	Darwiniana	Lamarckiana		
	Auto-coscienza			**Mondo sociale**	Libertà di scelta (libero arbitriio)	
	Vita		**Mondo biologico**		Guidato dall'istinto	
	Materia	**Mondo fisico**			Necessario nel rispetto dei principi	
		Disorganizzata	Organizzata			
		4. COMPLESSITA'				

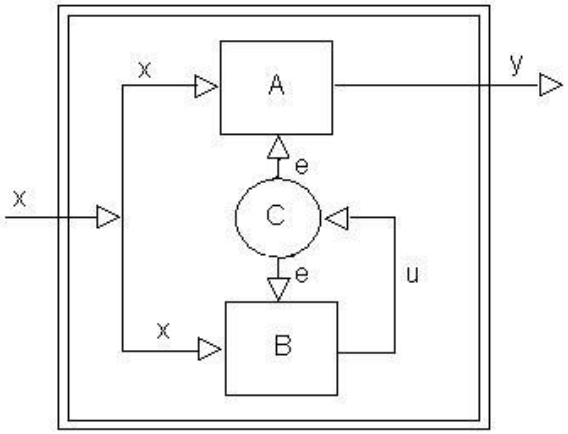
AGENDA

I sistemi sociali sono macchine non banali

L'ORGANIZZAZIONE È UNA MACCHINA NON BANALE

H.V. Foerster



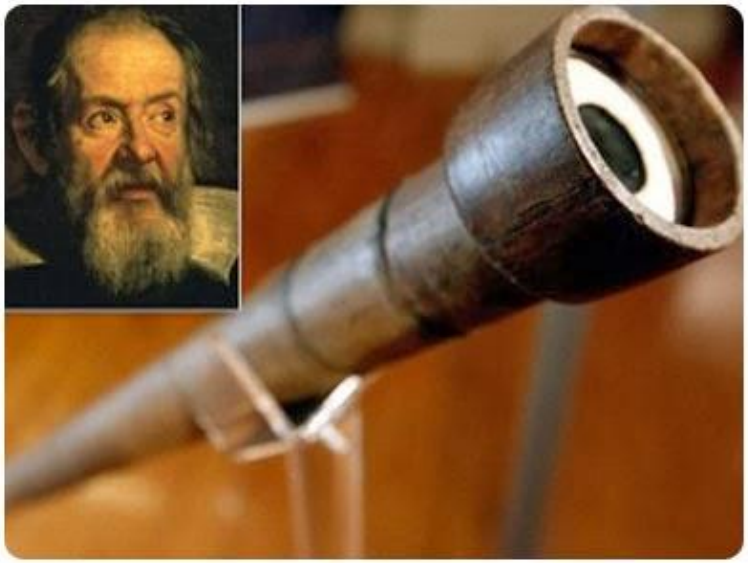


MACCHINE BANALI	MACCHINE NON BANALI
Stesso input → stesso output	Stesso input di prima, non necessariamente stesso output
Determinate sinteticamente	Determinate sinteticamente
Indipendenti dalla storia	Dipendenti dalla storia
Determinabili analiticamente	Indeterminabili analiticamente
Prevedibili	Imprevedibili

Mondi diversi, approcci diversi

I tre mondi - fisico, biologico e sociale - presentano delle peculiarità tali per cui non possono essere affrontati con gli stessi approcci e le stesse metodologie.

Approccio scientifico



Modellazione

Approccio umanistico

Narrazione

AGENDA

Il peccato originale del management

Il peccato originale del management

Il famosissimo libro di Frederick Taylor *The Principles of Scientific Management* del 1911 può essere considerato come la prima monografia di management industriale.

Il titolo del libro è emblematico dell'idea di fondo sottesa: quella di estendere l'approccio scientifico - tipico del mondo fisico - al mondo sociale.

L'organizzazione scientifica del lavoro è un'opera che rappresenta un autentico "peccato originale" del Management, il quale nasce appunto come una disciplina con una colpa da espiare: quella di voler applicare il metodo scientifico al mondo sociale.

La sociologia come la fisica del sociale

All'inizio del '900 anche altre discipline di ambito sociale vengono approfondite con approcci scientifici. E' il caso

- **dell'economia studiata sulla base di potenti modelli matematici;**
- **della sociologia – fondata da Comte – immaginata come la fisica applicata ai fenomeni sociali ecc.**

Auguste Comte (1798 – 1857) filosofo e sociologo francese, considerato il padre del Positivismo

AGENDA

Il battesimo del management

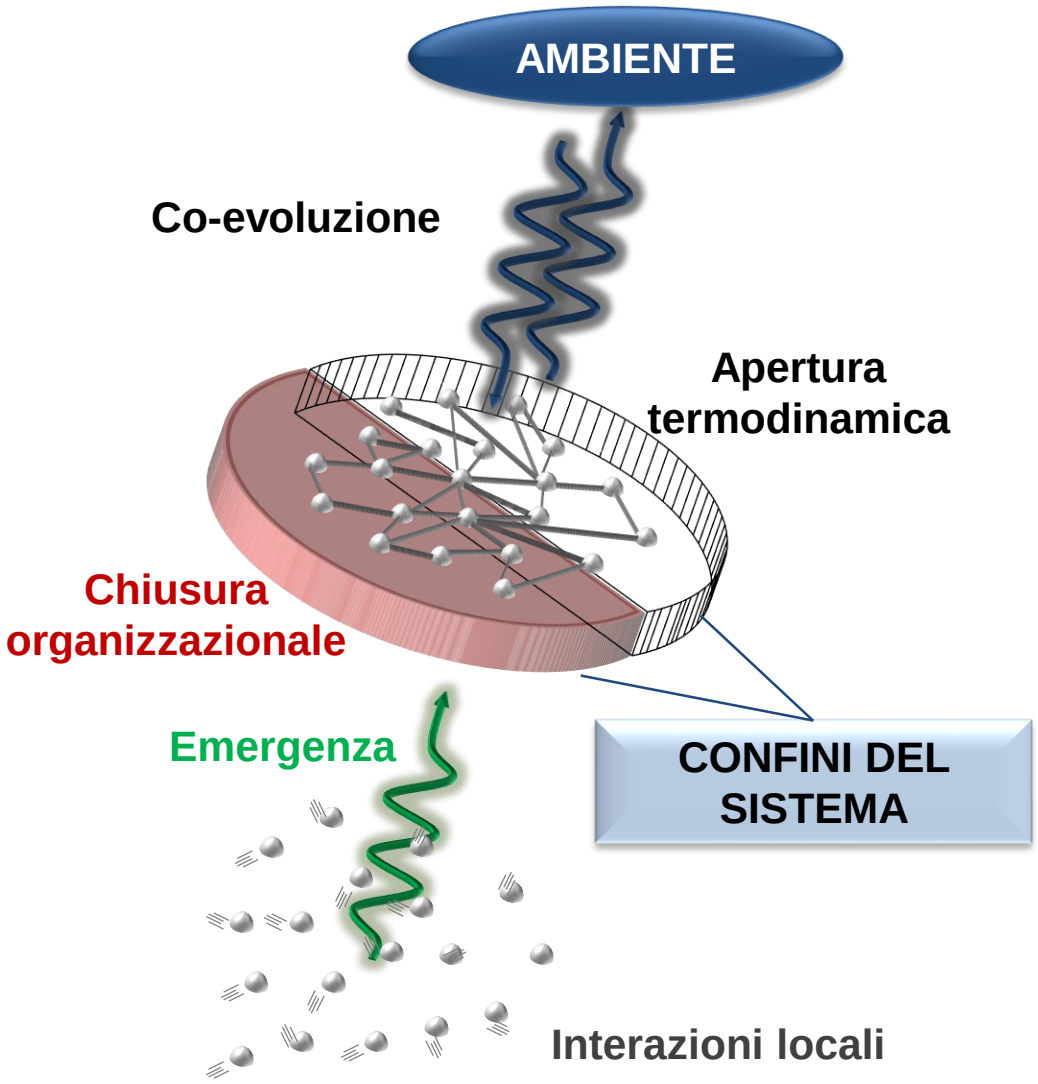
Le scienze della complessità rappresentano il battesimo del management

Come il libro Scientific Management rappresenta metaforicamente il "peccato originale" del management, così l'applicazione delle scienze della complessità al management, ne rappresenta simbolicamente il "battesimo".

Il management rinasce: da classico diventa complesso.

Auto-organizzazione

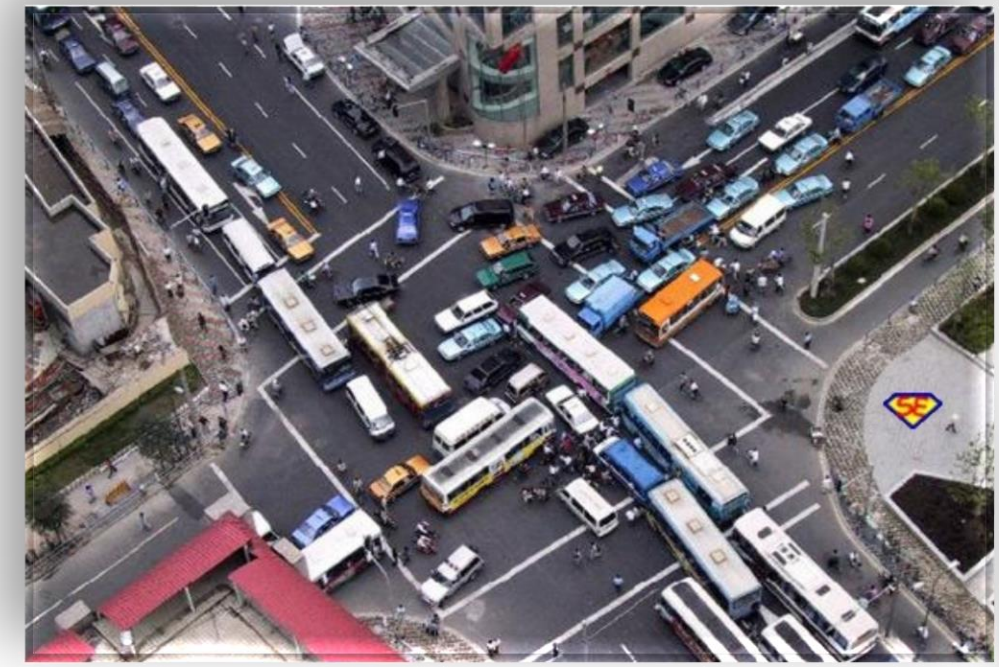
SCHEMA DELL'AUTO-ORGANIZZAZIONE



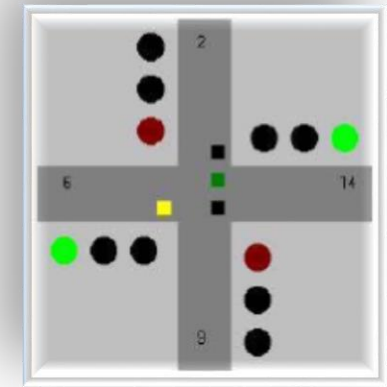
(Fonte: De Toni, Comello, Ioan, 2011, pag. 50.)

ROTATORIE AUTO-ORGANIZZATE

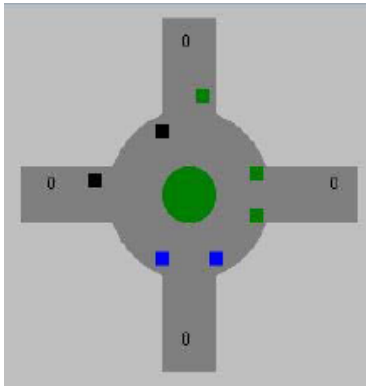
UN PROBLEMA COMPLESSO PUÒ AVERE PIÙ SOLUZIONI



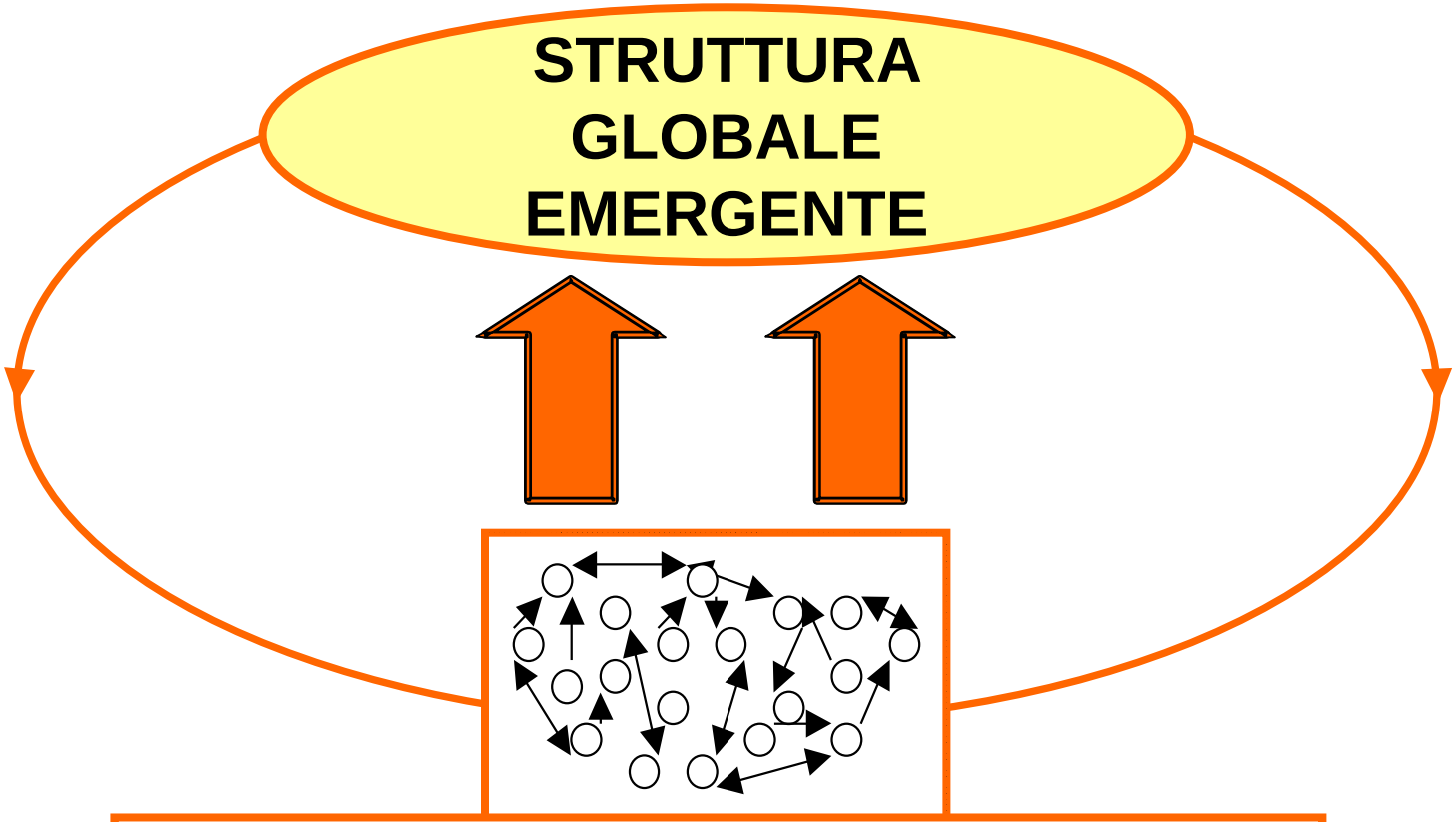
SEMAFORO (TOP-DOWN)



ROTATORIA (BOTTOM-UP)



AUTORGANIZZAZIONE = RISULTATO DEL PROCESSO DI EMERGENZA



INTERAZIONI LOCALI

- Retroazione positiva
- Cooperazione e competizione

(Fonte: De Toni, Comello, 2005, pag. 96)

COMPETIZIONE E COOPERAZIONE SECONDO NASH

Russel Crowe
in
A beautiful mind
(2001)

Film dedicato alla vita del matematico e premio Nobel John Forbes Nash jr.

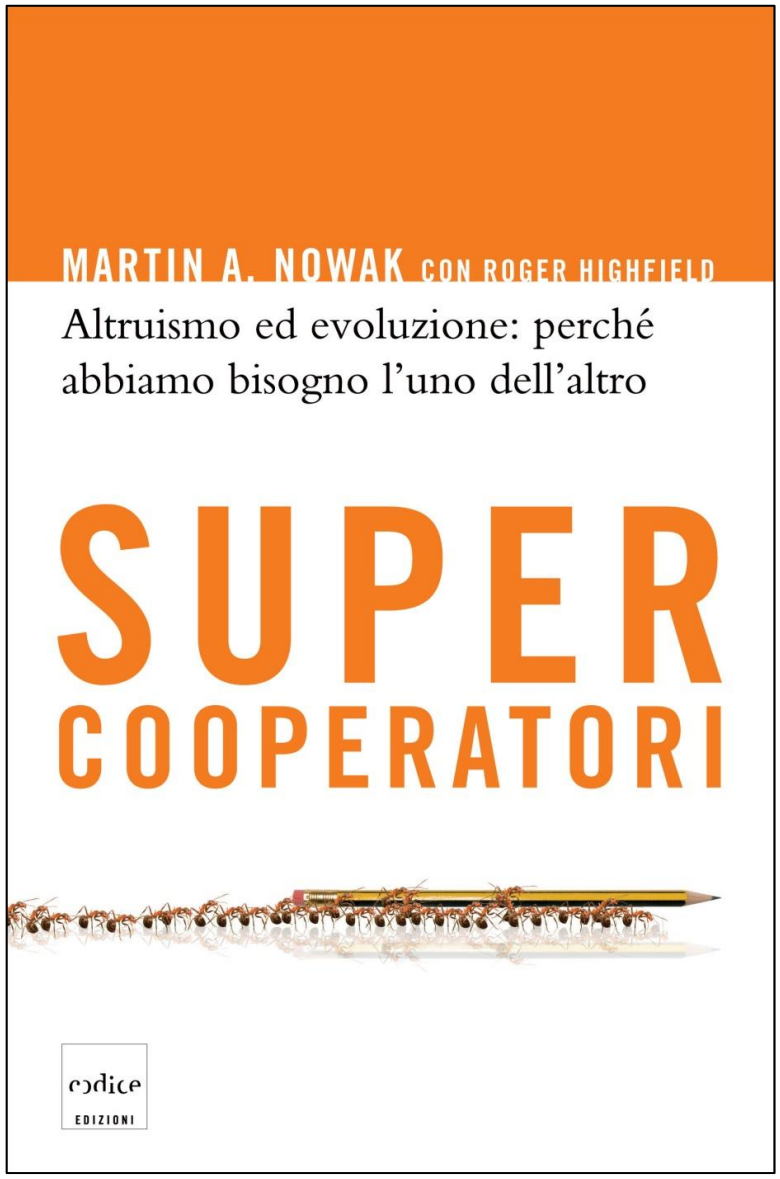
https://www.youtube.com/watch?v=9tkpT8Ieo1w

RETROAZIONE POSITIVA: CIRCOLI VIZIOSI E VIRTUOSI

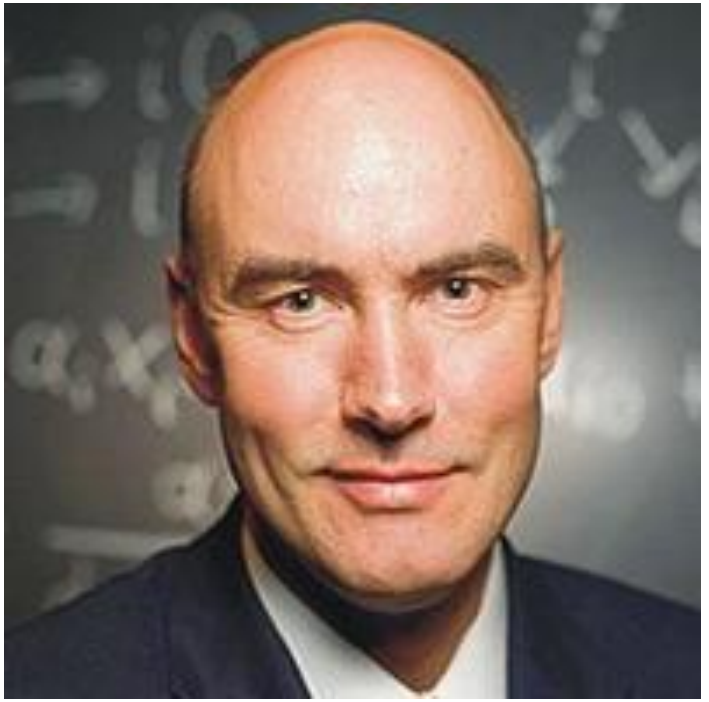
La QWERTY si diffonde

I dattilografi imparano a usare la QWERTY

SUPER COOPERATORI



2012



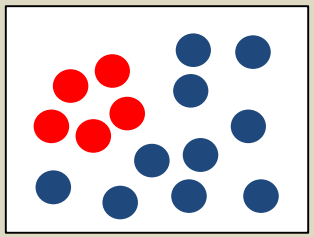
Martin A. Nowak (1965)

Professore di Biologia e Matematica alla Harvard University e Direttore del of the Programma di Dinamiche Evolutive.

IL POTERE DEI SENZA POTERE

Václav Havel
(1936 – 2011)
Scrittore, drammaturgo e politico ceco. Fu l'ultimo presidente della Cecoslovacchia ed il primo presidente della Repubblica Ceca.

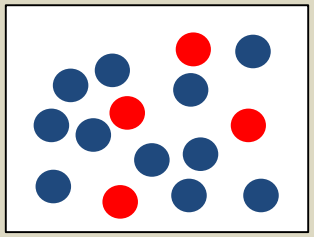
I QUATTRO LIVELLI DI HAVEL



Livello 4
Organizzativo istituzionale

Polis parallele

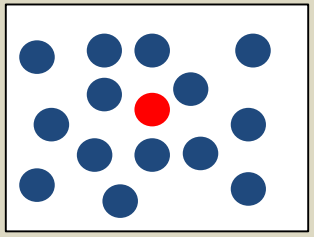
Stutture paralelle
Informazione, sindacato istruzione, economia…



Livello 3
Politico

Vita indipendente della società

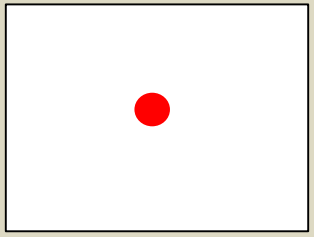
Iniziative di dissenso
movimenti, manifestazioni …



Livello 2
Prepolitico

Vita nella verità vs Vita nella menzogna

Comportamenti
Professionalità, testimonianza …



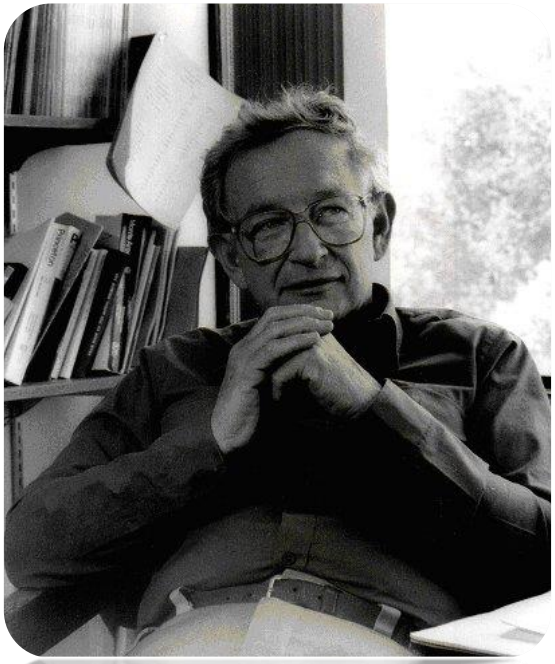
Livello 1
Esistenziale

Sfera segreta della persona

Valori
Compassione, solidarietà, amore, tolleranza…

L'AUTO-ORGANIZZAZIONE RICHIEDE ENERGIA

L'auto-organizzazione non ha luogo se non vi è un flusso continuo di energia all'interno del sistema.



Philip Warren Anderson
(1923 - …) Nobel per la fisica 1977

L'AUTO-ORGANIZZAZIONE È DUPLICAZIONE DI POTERE

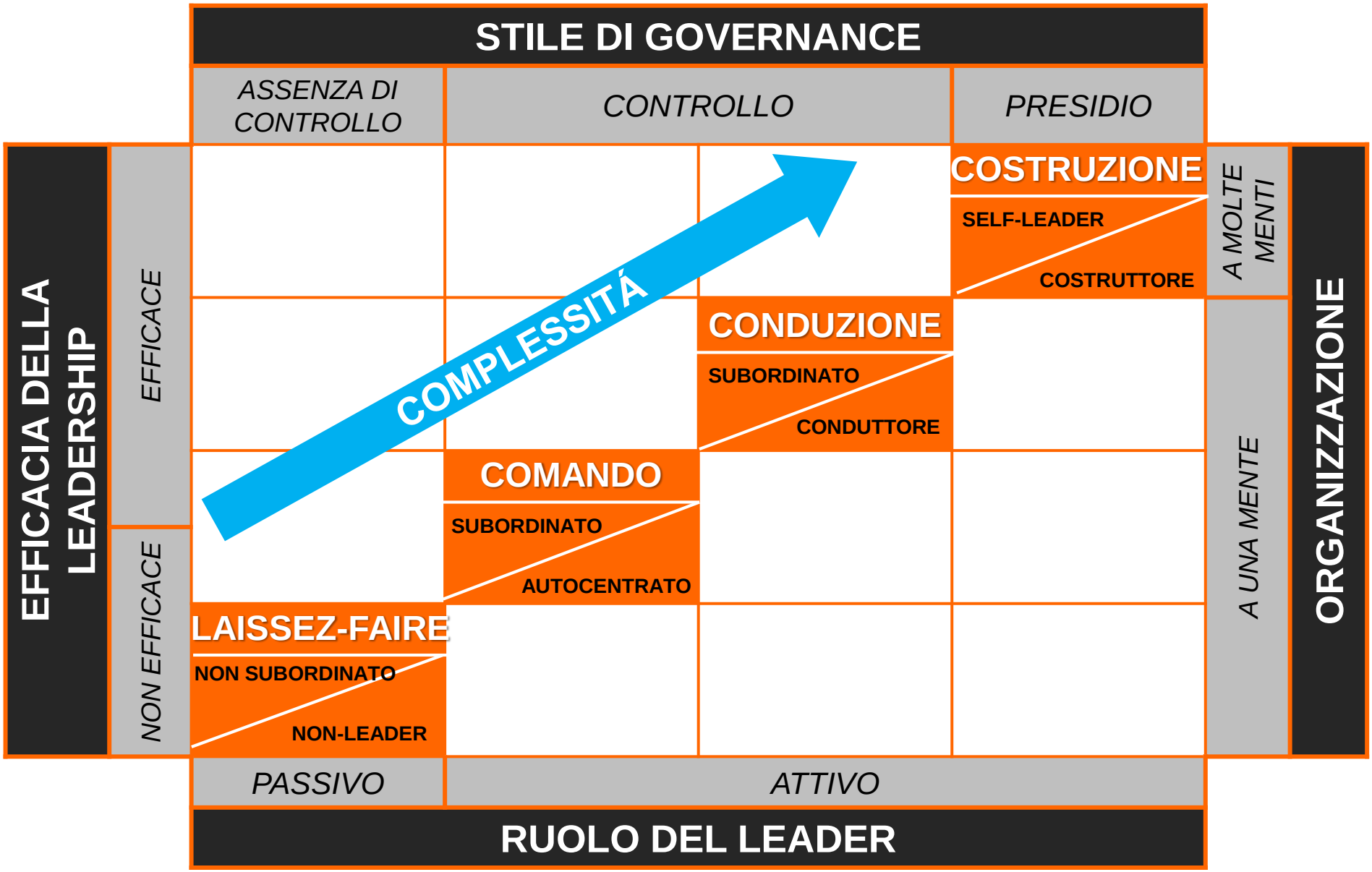
L'essenza dell'empower-ment è il management dei sistemi "a molte menti".

Il potere è come la conoscenza. Può essere duplicato. L'empowerment non è abdicazione di potere, né condivisione di potere. È duplicazione di potere.

Jamshid Gharajedaghi (1940)

Gharajedaghi (Systems Thinking, 1999)

STILI DI LEADERSHIP



De Toni e Biotto (2010)

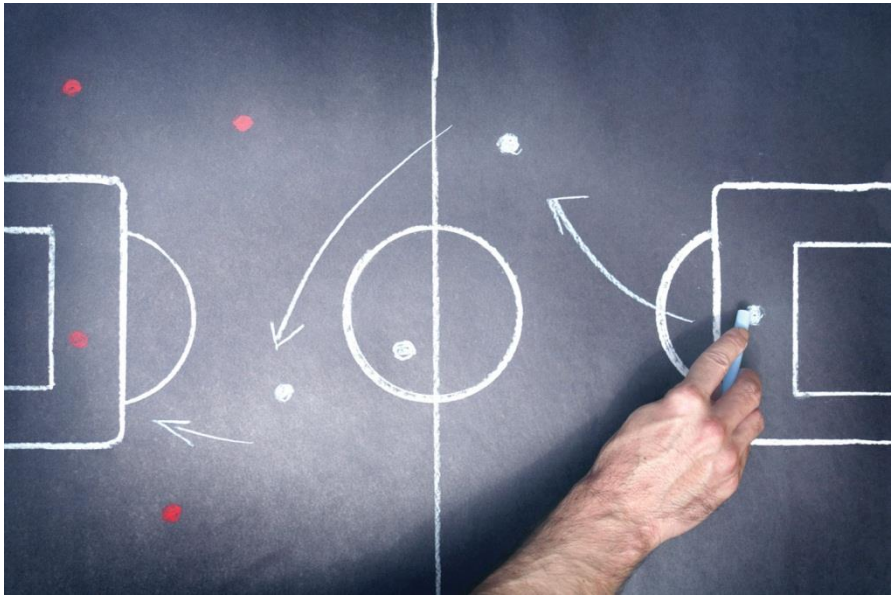
LA LEADERSHIP NON È UNA *NOMINATION*, È UNA *ELECTION*

NOMINATION

ELECTION

LA METAFORA DEL RUGBY

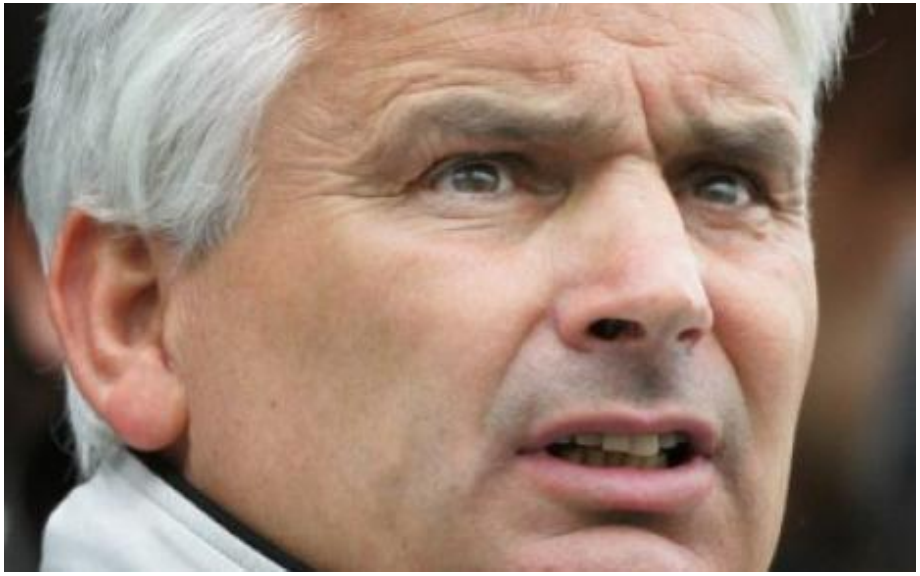
Nazionale giapponese di Rugby



Giocano con "cura meccanica"

i giocatori erano troppo prevedibili

LA SCELTA DI ELISSALDE



Jean Pierre Elissalde, nuovo CT della nazionale giapponese

Incitò così i propri uomini:

"diventate come le bolle in un bicchiere di champagne", che salgono in superficie in maniera fluida elegante ed imprevedibile.

PER DIRLA CON MARIO ANDRETTI …

Se tutto è sotto controllo,

stai andando troppo piano.

Mario Andretti

(Montona d'Istria, 28 febbraio 1940)

ex pilota italiano della Ferrari naturalizzato statunitense

Conclusioni

Italo Calvino, Le città invisibili, 1972

Dialogo tra Marco Polo e Kublai Khan, l'imperatore dei Tartari

Marco Polo alla corte di Kublai Khan, circa 1280

Marco Polo descrive un ponte, pietra per pietra

Marco Polo descrive un ponte, pietra per pietra (1280)

«Ma qual è la pietra che sostiene il ponte?» chiede Kublai Kan.

«Il ponte non è sostenuto da questa o quella pietra - risponde Marco - ma dalla linea dell'arco che esse formano».

Kublai Kan rimane silenzioso, riflettendo.

Poi soggiunge: «Perché mi parli delle pietre? È solo dell'arco che m'importa».

Polo risponde: «Senza pietre non c'è arco».

Kublai Kan (1215 – 1294)

Marco Polo 1254 –1324

Noi universitari siamo le pietre del ponte dell'educazione

Le pietre del ponte

Noi tutti universitari rappresentiamo le pietre del ponte dell'educazione, un ponte che può connettere:

- **studenti** e **professori**
- **personale docente** e **personale tecnico-amministratico**
- **allievi** e **maestri**
- **figli** e **genitori**
- **giovani di ieri** e **giovani di oggi**
- **studio** e **lavoro**
- **pensiero** e **azione**
- **conoscenze** e **territori**
- **locale** e **globale**
- **tradizione** e **innovazione**
- **uguaglianza** e **diversità**
- **sviluppo** e **inclusione**
- **i primi da premiare** e **gli ultimi da sostenere**

CONTATTI

Prof. **Alberto F. De Toni**

detoni@uniud.it

www.diegm.uniud.it/detoni/wordpress/

PER APPROFONDIMENTI SULLA COMPLESSITÀ

Dedicato…

… Ai saggi

che sanno

vivere all'orlo

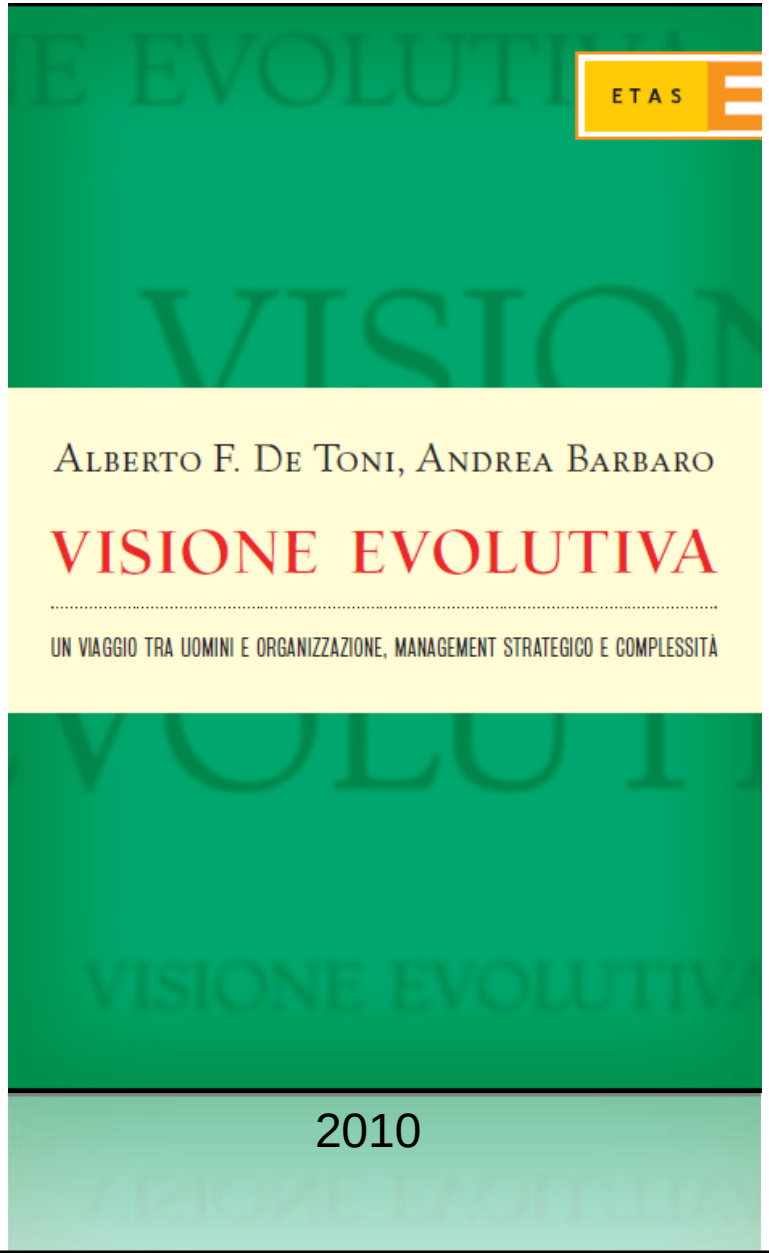
del caos.

PER APPROFONDIMENTI SULLA VIA OCCIDENTALE E ORIENTALE ALLA COMPLESSITÀ

Dedicato…

… Ai viaggiatori che sempre ricominciano il viaggio.

PER APPROFONDIMENTI SUL MANAGEMENT COMPLESSO



Dedicato…

… Ai visionari

che si realizzano

nel creare.

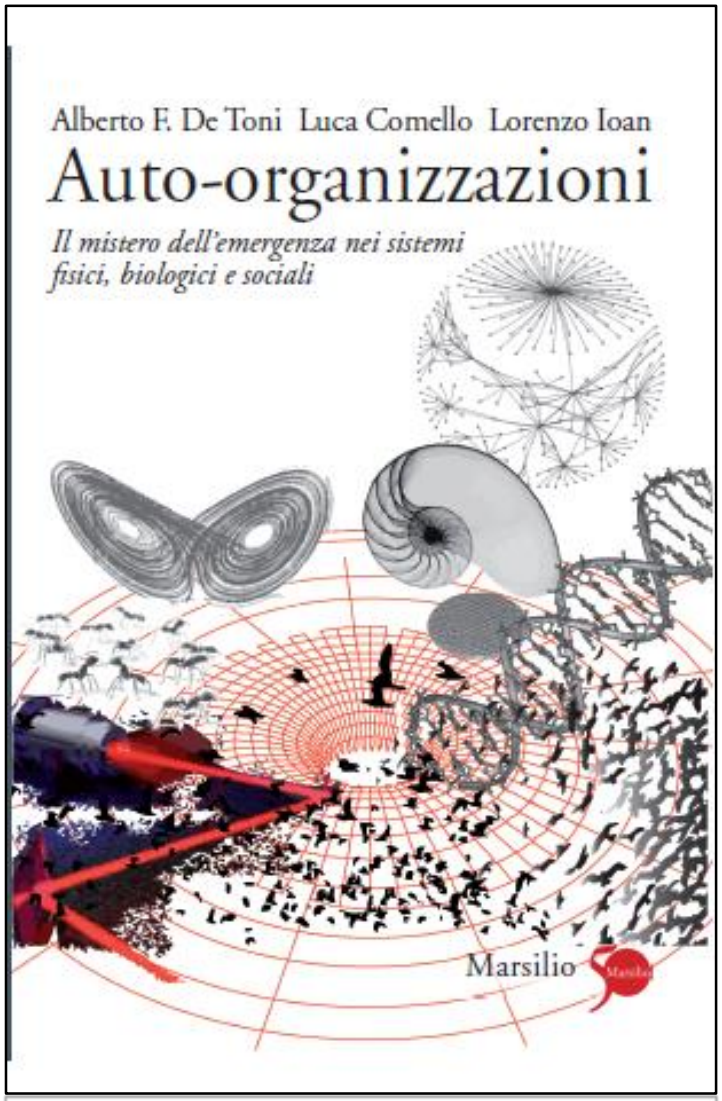
PER APPROFONDIMENTI SULLA SANITÀ COMPLESSA

2010

Dedicato…

… Agli esploratori consapevoli che il cammino si fa andando.

PER APPROFONDIMENTI SULL'AUTO-ORGANIZZAZIONE

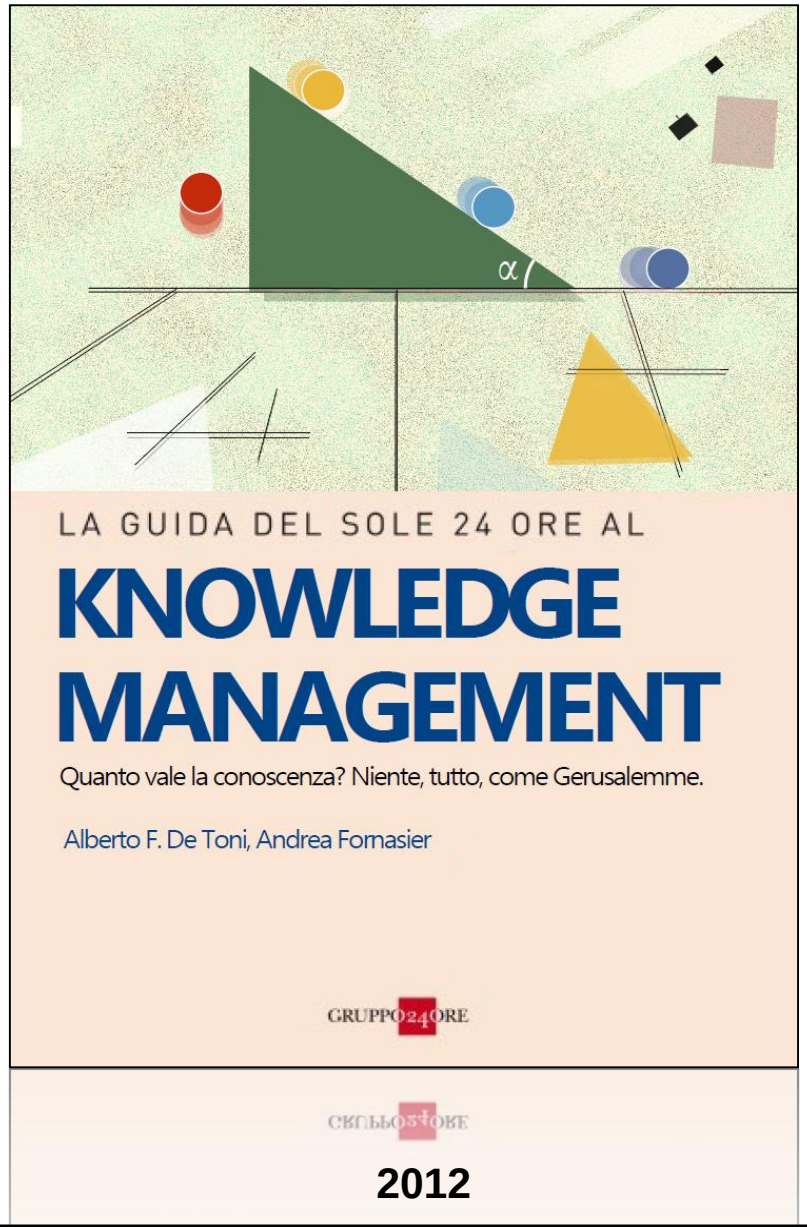


2011

Dedicato …

… Agli uomini e alle donne che accolgono l'emergenza del divenire.

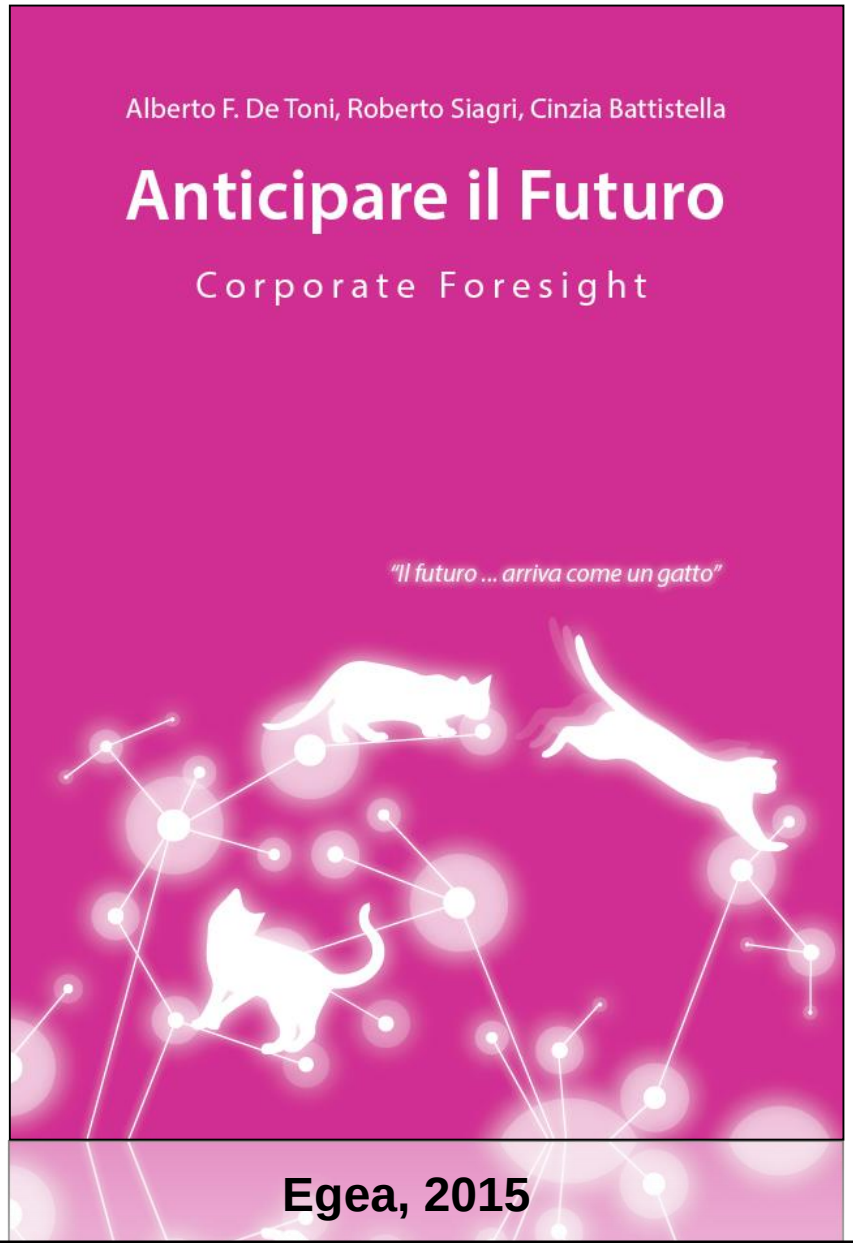
PER APPROFONDIMENTI SULLA CONOSCENZA



Dedicato…

…Alle persone che generano valore mettendo in atto la conoscenza.

PER APPROFONDIMENTI SUL FORESIGHT



Dedicato …

… Agli uomini e

alle donne

che hanno il futuro

nel sangue.

PER APPROFONDIMENTI SULLE RISPOSTE ALLA COMPLESSITÀ

Marsilio, 2015

Dedicato …

… Alle persone consapevoli che la conoscenza inizia con i dilemmi.

PER APPROFONDIMENTI SULL'INTEGRAZIONE DEI SAPERI

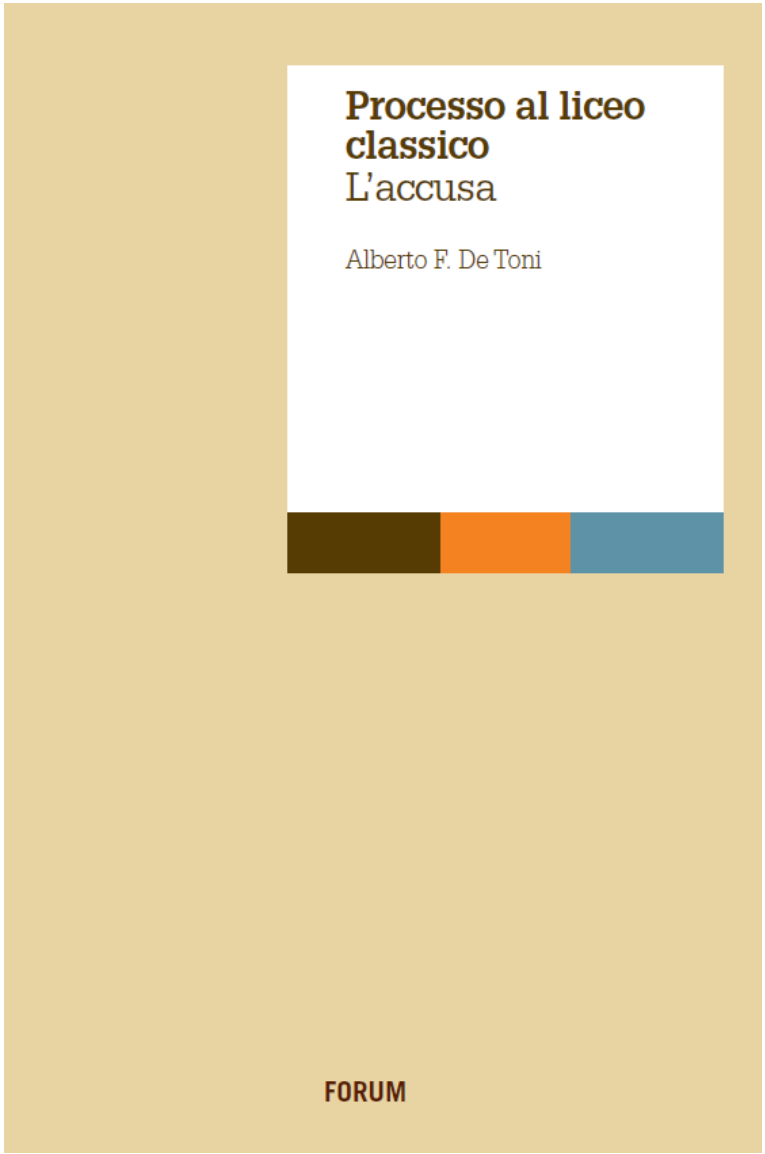
Erickson, 2015

Dedicato…

… A chi sa integrare

ordine e disordine

PER APPROFONDIMENTI SULLA CLASSICITÀ



2016

Dedicato …

… Alle persone innamorate del liceo classico.

Scuole auto-organizzate

Dedicato …

Agli eroi della scuola, che hanno il coraggio di creare dal basso nuovi ambienti di apprendimento.

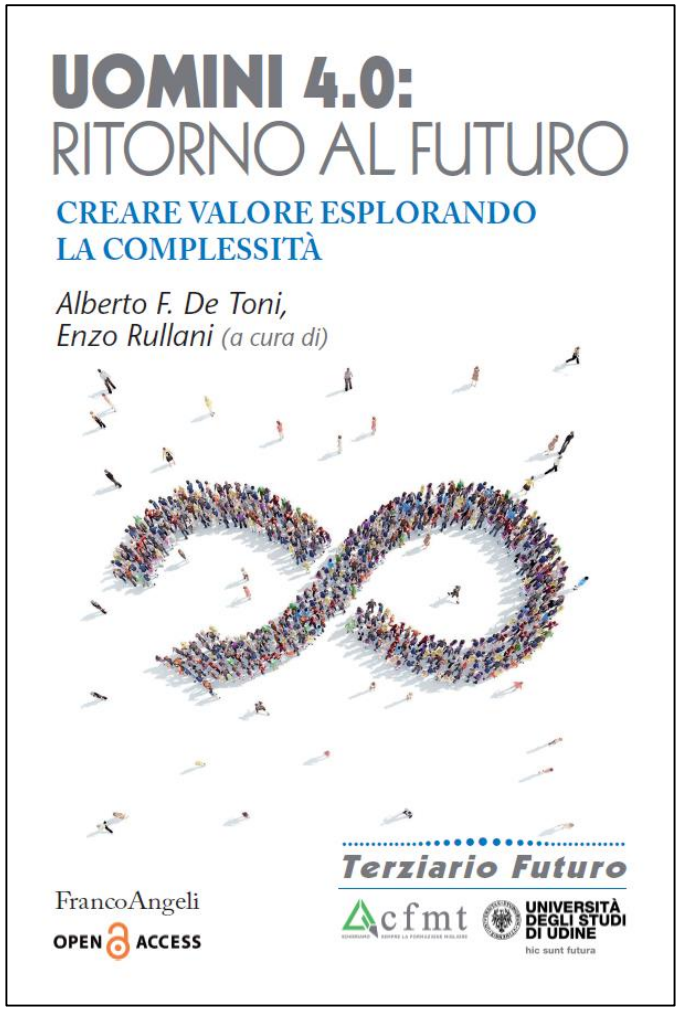
PER APPROFONDIMENTI SULLA PRODUZIONE

isedi, 2018

Dedicato…

…Alle persone che sanno interpretare e gestire il cambiamento.

Creare valore esplorando la complessità



Franco Angeli, 2018

Dedicato …

Alle persone

consapevoli che

l'innovazione

human driven

batte 4 a 0

l'innovazione

digital driven

http://ojs.francoangeli.it/_omp/index.php/oa/catalog/book/315)

Per approfondimenti sulla valutazione

Marsilio, 2019

Dedicato …

A quanti vogliono costruire le università europee

Per approfondimenti sul potere nelle organizzazioni

Marsilio, 2019

Dedicato …

Alle persone che curano i mezzi, consapevoli che il fine avrà cura di se stesso.