





**Per un management sistemico**

**Alberto F. De Toni**  
Università degli Studi di Udine

**Festival della Complessità**  
X Edizione – MACRO, Sala Lettura  
Via Nizza, 138 - Roma  
11 Maggio 2019

**AGENDA**

**L'ascesa dell'utopia di un ordine razionale**

**L'entusiasmo 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 celluloido
- 1876: il motore a combustione interna
- 1879: il frigorifero (diffuso dopo il 1920)
- 1879: la lampadina elettrica

**L'entusiasmo 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 Gillette
- 1903: l'aeroplano
- 1906: la lavatrice elettrica
- 1910-15: l'illuminazione al neon

**La razionalità assoluta (1)**






*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)**

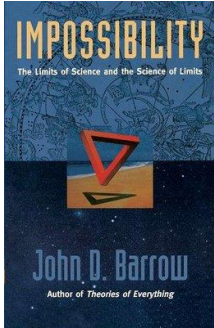
1874

• AGENDA

## La scoperta dei limiti della razionalità

13

• I limiti della scienza e la scienza dei limiti



'900

La scienza dell'impossibilità

1999

15

• La scienza scopre i propri limiti (1/2)

- limiti alla comprensione analitica dei sistemi fortemente connessi (**problema dei tre corpi di Poincaré**)
- limiti alla precisione delle misure dei sistemi fisici (**Principio di Indeterminazione di Heisenberg**);
- limiti alla costruzione di sistemi formali completi e coerenti (**teorema 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**)

16

• 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**)
- limiti dei sistemi di conoscenze (**principio della Varietà Necessaria di Ashby**)
- limiti cognitivi (**Twersky e Kanhegan**)
- limiti delle strategie razionali di gruppo (**il problema del El Farol Bar**)

17

• AGENDA

## I limiti del vivente: la razionalità limitata

20

• La razionalità limitata (2)



Norbert Wiener



Ross Ashby



Herbert Simon



Daniel Kahneman

**Recuperare le informazioni** → **Definire le alternative** → **Scegliere**

Parte delle informazioni sono disponibili → È possibile definire solo alcune alternative → Molteplici criteri incompleti → Decisioni soddisfacenti

**L'organizzazione è un sistema adattivo**

21



◆ AGENDA

## Il principio dell'emergenza nel mondo biologico

36

◆ STORMI DI UCCELLI IN FORMAZIONE

MOLTI SISTEMI ... EMERGONO DAL BASSO!

42

◆ 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

43

◆ SEMPLICITÀ > COMPLESSITÀ > RESILIENZA

51

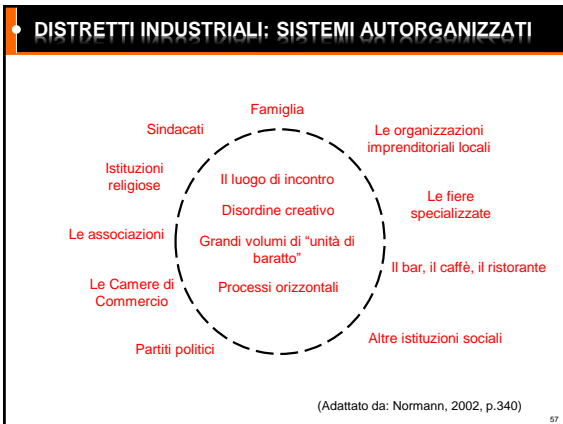
◆ LA RANA CONOSCE LA TRIGONOMETRIA: I MOSCERINI ...

52

◆ AGENDA

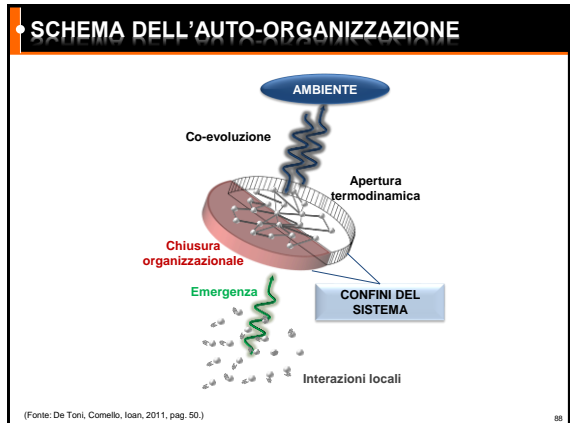
## Il principio dell'emergenza nel mondo sociale

55



### AGENDA

## La razionalità come 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 cerchiamo 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** (indicated by a blue arrow pointing up and right)

- Mondo fisico**: Emergenza della materia (atom symbol)
- Mondo biologico**: Emergenza della vita (DNA helix)
- Mondo Sociale**: Emergenza della auto-coscienza (group of people)

### ♦ 3 classi di evoluzione

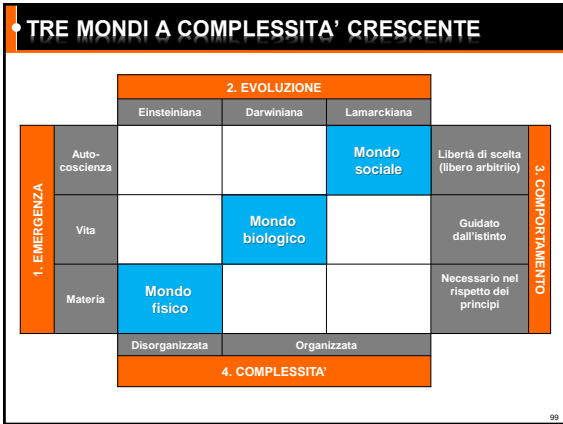
**Evoluzione da sistemi a complessità disorganizzata a complessità organizzata** (indicated by a green arrow pointing up and right)

- **Evoluzione fisica (einsteiniana)** (atom symbol)
- **Evoluzione biologica (darwiniana)** (DNA helix)
- **Evoluzione socio-culturale (lamarkiana)** (group of people)

### ♦ 3 classi di comportamenti

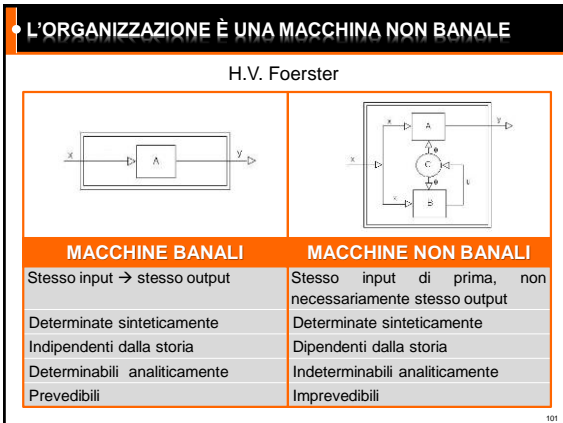
**Possibilità** (indicated by a red arrow pointing up and right)

- Mondo fisico**: Rispetto dei principi (atom symbol)
- Mondo biologico**: Istinto di sopravvivenza (DNA helix)
- Mondo Sociale**: Libertà di scelta (group of people)



**AGENDA**

**I sistemi sociali sono macchine non banali**



**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

• **La critica allo scientismo di von Hayek (1/2)**

In *Scientism and the Study of Society* (1942-44) il premio nobel per l'economia von Hayek contesta l'applicazione del metodo scientifico alla risoluzione dei problemi relativi alle istituzioni sociali e alla collettività.



Friedrich von Hayek (1899 – 1992)  
economista e sociologo austriaco naturalizzato britannico

• **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.



• **AGENDA**

**Il dilemma della complessità**

• **L'IMPORTANZA DEI DILEMMI**

La consapevolezza non inizia con la cognizione o con la raccolta di dati o fatti, ma con i dilemmi.

(Karl Popper, 1967)



(1902 – 1994)  
filosofo e epistemologo austriaco

### IL DILEMMA DELLA COMPLESSITA'

Come devono rispondere le organizzazioni alla crescente complessità ambientale?

- **Aumentare la complessità interna**, come indicato da Ashby (Legge della varietà necessaria, 1958) ?
- **Ridurre la complessità esterna** (deselezionare complessità) come indicato da Luhmann (1984) ?

### LA LEGGE DELLA VARIETÀ NECESSARIA

Legge della varietà necessaria: la varietà interna fa fronte alla varietà esterna (Ashby, 1958).



Per rispondere alla crescente complessità esterna è necessario aumentare la complessità interna.

**William Ross Ashby**  
(1903 – 1972)  
sociologo britannico,  
pioniere della cibernetica.

### RIDUZIONE DI COMPLESSITA' DI LUHMANN

Semplificando la struttura del sistema, il suo grado di libertà aumenta e migliora l'efficacia della risposta (Luhmann, 1984).



Per rispondere alla crescente complessità esterna è necessario ridurre (deselezionare) la complessità esterna.

**Niklas Luhmann**  
(1927 - 1998)  
sociologo e filosofo tedesco

### CHI HA RAGIONE?

Come rispondere alla crescente complessità esterna?

**Dilemma della complessità**

- Aumentare la complessità
- Ridurre la complessità

**Hanno ragione entrambi**

Legge di Ashby:  
"Only variety can destroy variety" (Ashby, 1968)  
*Costruzione di complessità interna*

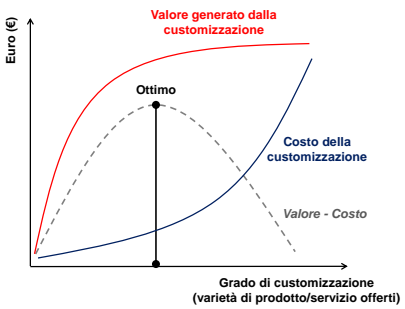
Riduzione di complessità di Luhmann:  
"Each system has to reduce its environmental complexity" (Luhmann, 1989 p. 75)  
*Deselezione di complessità esterna*

Fonte: De Toni, G. De Zan, 2015 - Figura 2.2

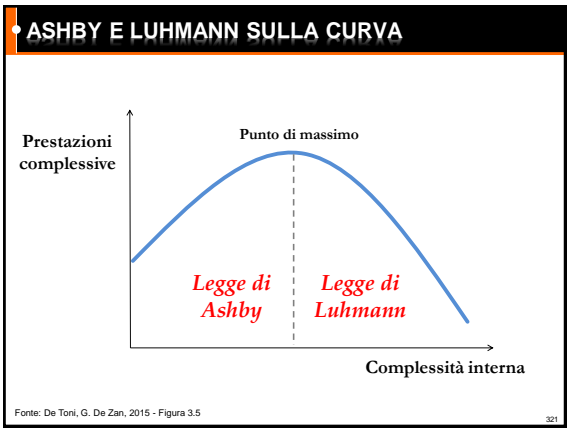
### AGENDA

## La curva della complessità

### PRESTAZIONI E VARIETA'



Fonte: De Toni, G. De Zan, 2015 - Figura 3.1



◆ AGENDA

## Il gap della complessità

◆ IL GAP DELLA COMPLESSITA'

Rimane sempre un gap tra complessità interna e complessità esterna, perchè:

- aumentare la complessità interna è troppo **costoso**
- ridurre la complessità esterna è troppo **rischioso**

◆ SPAZIO D'AZIONE

Il gap lascia uno spazio decisivo per l'azione dei soggetti che usano la loro intelligenza fluida per interpretare e governare la **varietà**, la **variabilità**, l'**interdipendenza** e l'**incertezza** delle situazioni.

◆ DAI SISTEMI AI SOGGETTI

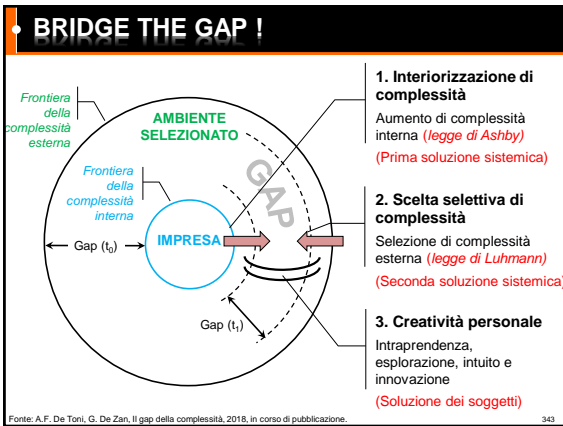
<p><b>SISTEMI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizzativi</li> <li>• Gestionali</li> <li>• Tecnologici</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razionalizzazione</li> <li>• Stabilità</li> <li>• Controllo</li> </ul>	➔	<p><b>PERSONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creative</li> <li>• Innovative</li> <li>• Divergenti</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esplorazione</li> <li>• Possibilità</li> <li>• Presidio</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

◆ UN MONDO A COMPLESSITÀ CRESCENTE

Più **complessità** c'è nel mondo e più **libertà** c'è nel mondo

Più **complessità** c'è nel mondo e più **opportunità** c'è nel mondo



### AGENDA

# Conclusioni



### 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».

◆ **Noi siamo le pietre del ponte dell'organizzazione**



◆ **Le pietre del ponte**

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

- **complessità interna** e **complessità esterna**
- **tecnologie** ed **emozioni**
- **tradizione** e **innovazione**
- **locale** e **globale**
- **impresa** e **territorio**
- **shareholders** e **stakeholders**
- **apprendisti** e **maestri**
- **giovani di ieri** e **giovani di oggi**
- **pensiero** e **azione**
- **passato** e **futuro**

◆ **COME AFFRONTARE LA COMPLESSITÀ DEL MONDO**




Ernesto Illy (1925 - 2008)

<https://www.youtube.com/watch?v=-kvgHxbtB1w&t=14s>

◆ **CONTATTI**




Prof. **Alberto F. De Toni**  
**detoni@uniud.it**  
[www.diegm.uniud.it/detoni/wordpress/](http://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 SULL'ECONOMIA COMPLESSA



Dedicato...

*... Agli uomini e alle donne agenti del proprio futuro.*

393

♦ PER APPROFONDIMENTI SUL MANAGEMENT COMPLESSO



Dedicato...

*... Ai visionari che si realizzano nel creare.*

397

♦ PER APPROFONDIMENTI SULLA SANITÀ COMPLESSA



Dedicato...

*... Agli esploratori consapevoli che il cammino si fa andando.*

398

♦ PER APPROFONDIMENTI SULL'AUTO-ORGANIZZAZIONE



Dedicato ...

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

401

♦ PER APPROFONDIMENTI SULLA CONOSCENZA



Dedicato...

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

403

♦ PER APPROFONDIMENTI SULL'INTEGRAZIONE DEI SAPERI



Dedicato...

*... A chi sa integrare ordine e disordine*

407

**PER APPROFONDIMENTI SUL FORESIGHT**



Dedicato ...

*... Agli uomini e alle donne che hanno il futuro nel sangue.*

428

**PER APPROFONDIMENTI SULLE RISPOSTE ALLA COMPLESSITÀ**



Dedicato ...

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

Marsilio, 2015

429

**PER APPROFONDIMENTI SULLA CLASSICITÀ**



Dedicato ...

*... Alle persone innamorate del liceo classico.*

2016

410

**Scuole auto-organizzate**



Dedicato ...

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

2018

413

**Valore e innovazione human driven e digital driven**



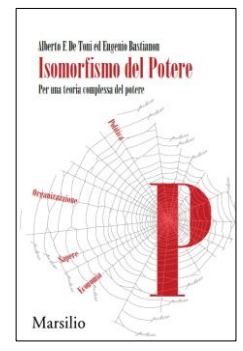
Dedicato ...

*Alle persone consapevoli che l'innovazione human driven batte 4 a 0 l'innovazione digital driven*

2018

417

**Per approfondimenti sul potere nelle organizzazioni**



Dedicato ...

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

Marsilio, 2019 in corso di pubblicazione

420