

ALBERTO FELICE DE TONI

DECALOGO DELLA COMPLESSITÀ

Agire, apprendere
e adattarsi
nell'incessante
divenire del mondo

postfazione di
Gianfranco Dioguardi



**GUERINI
E ASSOCIATI**

BIBLIOTECA CONTEMPORANEA

Volume stampato con il contributo dell'Università degli Studi di Udine

© 2024 Edizioni Angelo Guerini e Associati srl
via Comelico, 3 – 20135 Milano
<https://www.guerini.it>
e-mail: info@guerini.it

Prima edizione: marzo 2024

Ristampa: v IV III II I 2024 2025 2026 2027 2028

Publisher Benedetta Dalmasso

Copertina di Donatella D'Angelo

Illustrazione di copertina e degli interni di Gianluca Biotto
L'immagine di copertina è stata elaborata con il supporto
dell'intelligenza artificiale

Printed in Italy

ISBN 978-88-6250-905-3

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le fotocopie per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali, corso di Porta Romana 108, 20122 Milano, e-mail autorizzazioni@clearedi.org e sito web www.clearedi.org.

ALBERTO FELICE DE TONI

DECALOGO DELLA COMPLESSITÀ

Agire, apprendere e adattarsi
nell'incessante divenire del mondo

postfazione di Gianfranco Dioguardi



GUERINI
E ASSOCIATI

INDICE

13 INTRODUZIONE

15 1. LA COMPLESSITÀ È SEMPRE ESISTITA

Solo il cambiamento è eterno, perpetuo, immortale, p. 15; Il cambiamento è sempre più interconnesso, p. 16; Il cambiamento è sempre più accelerato, p. 18; Il cambiamento è sempre più discontinuo, p. 18

21 2. LA COMPLESSITÀ AUMENTA SEMPRE

Vorremmo vivere in un mondo semplice, p. 21; Come emerge l'ordine negli stormi e nei banchi, p. 22; Lo spettacolo della sincronizzazione delle lucciole, p. 24; La complessità aumenta sempre perché è fonte di sopravvivenza, p. 26

29 3. ESISTE UN LATO CHIARO E UN LATO OSCURO DELLA COMPLESSITÀ

Gli uccelli volano in stormo per confondere il falco pellegrino, p. 29; I moscerini volano a zig zag perché le rane conoscono la trigonometria, p. 30; Lato chiaro e lato oscuro della complessità, p. 31

35 4. LA FIRMA DELLA COMPLESSITÀ È LA LEGGE DI POTENZA

Guerre e terremoti hanno in comune una distribuzione a legge di potenza, p. 35; Distribuzione di probabilità gaussiana versus a legge di potenza, p. 37; La legge di potenza è la firma della complessità, p. 39; La legge di potenza sottrae attendibilità al

valore medio, p. 40; Rete di distribuzione dell'energia elettrica versus dei collegamenti aerei, p. 41

45 5. LA COMPLESSITÀ SI MANIFESTA SECONDO MODELLI
RICOSTRUIBILI EX POST

Schema di governo dei fenomeni semplici, p. 45; Schema di governo dei fenomeni complicati, p. 45; Ecologia dell'azione come caratteristica dei fenomeni complessi, p. 46; Danzare con i sistemi complessi, p. 47; Schema di governo dei fenomeni complessi, p. 48; Schema di governo dei fenomeni caotici, p. 50; Quadro di sintesi del governo delle diverse classi di fenomeni, p. 50; Valutare il contesto per sfruttarne il potenziale, p. 52; Elogio dell'azione per adattarsi alla complessità, p. 53; Per affrontare progetti complessi servono tecnologie sociali, p. 54; Volare come piloti d'alianti, p. 56

61 6. ESISTE IL DILEMMA DELLA COMPLESSITÀ

La legge della varietà necessaria di Ashby, p. 61; La riduzione di complessità di Luhmann, p. 63; Ashby versus Luhmann: il dilemma della complessità, p. 66; La curva della complessità: Ashby e Luhmann hanno ragione entrambi, p. 67; Non c'è una risposta giusta al dilemma: serve un mix dinamico di Ashby e Luhmann, p. 71; Il *gap* della complessità: dai sistemi ai soggetti, p. 74

77 7. LA COMPLESSITÀ DEL MONDO SOCIALE È LA PIÙ ELEVATA

I tre mondi in cui siamo immersi: fisico, biologico e sociale, p. 77; Emergenza della materia, della vita e dell'auto-coscienza, p. 77; Evoluzione einsteniana, darwiniana e lamarckiana, p. 80; Complessità disorganizzata e organizzata, p. 86; Comportamento necessario, istintivo e libero, p. 86; Tre mondi a complessità crescente, p. 87; La narrazione come ultima spiaggia per comprendere il reale, p. 88

91 8. COMPLESSITÀ, PARADOSSI E METAMORFOSI:
L'INTRECCIO NASCOSTO

Le tensioni organizzative si esplicitano in dilemmi, dialettiche e paradossi, p. 91; I paradossi organizzativi, p. 92; Le tensioni organizzative, p. 93; Il dilemma, p. 95; La dialettica, p. 95; Il

paradosso, p. 96; Dilemma, dialettica e paradosso a confronto, p. 98; I paradossi e il pensiero complesso, p. 99; Tensioni, paradossi e metamorfosi, p. 103; La gestione dei paradossi, p. 106; Come nei miti di Ovidio la risposta alle tensioni è la metamorfosi, p. 108; Complessità, paradossi e metamorfosi: l'intreccio svelato, p. 110

113 9. AUTONOMIA E COOPERAZIONE: IL MIX PER NAVIGARE
NELLA COMPLESSITÀ

Aumento ed equilibrio del micro potere nelle organizzazioni, p. 113; Più potere e più equilibrio: gli ingredienti della cooperazione, p. 114; La legge del potere necessario come avanzamento della legge della varietà necessaria, p. 118; Lato chiaro e lato oscuro del potere, p. 121

125 10. PENSIERO COMPLESSO E AZIONE SEMPLICE

Pensiero e azione di Giuseppe Mazzini, p. 125; In un volo di storni: le meraviglie dei sistemi complessi, p. 126

131 CONCLUSIONI

133 POSTFAZIONE

139 RINGRAZIAMENTI

141 BIBLIOGRAFIA

*Ai saggi
che sanno danzare con i sistemi complessi*

INTRODUZIONE

L'idea di scrivere questo decalogo sulla complessità è nata dopo la prolusione tenuta con questo titolo dall'autore a Roma il 9 novembre 2022 alla cerimonia di inaugurazione dell'anno accademico 2022/23 del Centro Alti Studi della Difesa, svoltosi nell'Auditorium Andreatta di Palazzo Salviati. Erano presenti, tra gli altri, il Ministro della Difesa Guido Crosetto, il Capo di Stato Maggiore Giuseppe Cavo Dragone e il presidente del CASD Giacinto Ottaviani.

L'indirizzo del sito YouTube dove è disponibile la registrazione della prolusione citata è riportato in bibliografia. Il tempo assegnatomi per la *lectio* è stato di venti minuti. Ovvero una media di circa due minuti per ognuno dei dieci concetti presentati.

Nel testo sono sviluppati i dieci argomenti proposti durante la lezione con i medesimi titoli e lo stesso ordine:

1. La complessità è sempre esistita.
2. La complessità aumenta sempre.
3. Esiste un lato chiaro e un lato oscuro della complessità.
4. La firma della complessità è la legge di potenza.
5. La complessità si manifesta secondo modelli ricostruibili ex post.
6. Esiste il dilemma della complessità.
7. La complessità del mondo sociale è la più elevata.

8. Complessità, paradossi e metamorfosi: l'intreccio nascosto.
9. Autonomia e cooperazione: il mix per navigare nella complessità.
10. Pensiero complesso e azione semplice.

Nel *mare magnum* della letteratura esistente sulla complessità, dieci argomenti trattati in maniera sintetica possono rappresentare per il lettore neofita un'occasione per scoprire un tema affascinante e per il lettore esperto un'occasione per rileggere, con un filo rosso diverso, tematiche chiave della materia.

I principi della complessità trattati nel testo vengono spesso declinati nella gestione delle organizzazioni in generale e delle imprese in particolare. Ciascun capitolo del decalogo è arricchito da una figura evocativa dei relativi contenuti. Le figure – predisposte da Gianluca Biotto – sono riprese in parte nel mosaico rappresentato in copertina.

Le scienze della complessità sono le scienze della sorpresa. Al lettore auguriamo di sorprendersi. Come diceva Aristotele: la meraviglia è il principio della conoscenza.

I
LA COMPLESSITÀ È SEMPRE ESISTITA

Solo il cambiamento è eterno, perpetuo, immortale

I mercati si espandono, i business diventano globali e interdipendenti, gli attori in campo e le variabili da considerare sono sempre più numerose, eterogenee e interrelate tra loro. Le aziende si trovano a fronteggiare ambienti di business che cambiano sempre più velocemente e che sono soggetti a eventi imprevedibili. Il XXI secolo rappresenta l'inizio di un'era caratterizzata da un sempre maggiore cambiamento. Nuove tecnologie e concorrenti apparentemente deboli e innocui emergono e cambiano profondamente gli ambienti di business. Trend socio-culturali, economici e politici evolvono provocando ripercussioni in tutti gli ambiti come, per esempio, cambiamenti negli stili di vita e nelle necessità dei consumatori, privatizzazioni di settori che aprono la strada a nuovi spazi di business, crisi di colossi finanziari che mettono in ginocchio l'economia mondiale.

Il cambiamento – e non la stasi – è la nostra condizione abituale, la costante del nostro vivere. Nel corso dei secoli abbiamo imparato che l'intero universo è in perpetuo, irreversibile mutamento. Il cambiamento è un fattore intrinseco alla nostra esistenza. Il verbo «cambiare» deriva dal greco «kàmbein» o «kàmptein», che significa 'curvare', 'piegare', 'girare attorno a qualcosa'. Figurativamente, sembra indicare una strada, un percorso che, se fino a un

dato momento ci appariva lineare, si apre d'un tratto alla possibilità di una svolta. Il cambiamento dunque trasforma il presente, conduce a un nuovo futuro e fa guardare con occhi diversi al passato.

Rispetto al cambiamento possiamo decidere se subirlo (tentando di resistere), adattarvisi di volta in volta (reagendo) o giocare d'anticipo (attivandosi). Nei tre casi la scelta è rispettivamente quella di subire il cambiamento (passività), agire nell'urgenza (reattività), prepararsi ai cambiamenti e operare per orientare i cambiamenti auspicati (proattività).

Nell'impetuoso fiume del cambiamento, se pensiamo di essere in un grande battello a vapore e di poter risalire il corso dell'acqua ci inganniamo. Siamo piuttosto in una piccola canoa che discende la corrente tumultuosa. Se osserviamo attentamente il flusso dell'acqua, con la sensazione di farne parte, sapendo che varia di continuo e che conduce sempre a nuove complessità, ogni tanto possiamo affondare un remo nell'acqua e spingerci da un vortice all'altro.

Di fronte a questa angosciante situazione di inesauribile transitorio, convivere con il cambiamento ci regala però un orizzonte infinito. Al riguardo Schopenhauer ci ricorda che «solo il cambiamento è eterno, perpetuo, immortale».

Dobbiamo accettare il cambiamento continuo e il necessario cambio di prospettiva in tre ambiti: interconnessione versus separazione, esponenzialità versus linearità, discontinuità versus continuità. A nostro avviso le caratteristiche del cambiamento sono tre: interconnessione, accelerazione e discontinuità (vedi Figura 1.1).

Il cambiamento è sempre più interconnesso

Il cambiamento è sempre più interconnesso in quanto viviamo in sistemi sempre più interdipendenti. I presenti che viviamo sono molteplici; ciascuno di noi appartiene simultaneamente a diverse reti culturali, sociali ed econo-

Figura 1.1 – Le caratteristiche del cambiamento

		PASSATO				
		Intrecciato	Lontano	Interrotto		
PRESENTE	Instabile			CAMBIAMENTO DISCONTINUO	Singolare	FUTURO
	Sfuggente		CAMBIAMENTO ACCELERATO		Vicino	
	Molteplice	CAMBIAMENTO INTERCONNESSO			Imprevedibile	
		Viviamo in sistemi sempre più interdipendenti	Viviamo in tempi esponenziali	Viviamo in ambienti con risposte sempre più amplificate	CONTESTO	

Fonte: De Toni, Siagri e Battistella, 2021, p. 25

miche. Viviamo molti presenti che si intersecano tra di loro sul piano individuale, dei gruppi e sociale. Di questi molteplici presenti non riusciamo a capire quale prevarrà sugli altri. Per questo motivo il futuro è sempre più imprevedibile, inaspettato. Se guardiamo invece al passato i sentieri che conducono ai presenti molteplici risultano fortemente intrecciati.

Italo Calvino rappresenta l'interconnessione nel breve romanzo fantastico *Il castello dei destini incrociati* (1969). Il libro di Calvino è un esempio di letteratura combinatoria, dove i vari personaggi raccontano la propria storia per immagini, disponendo via via sul tavolo le carte dei tarocchi. Dato che ogni figura può entrare a far parte di molte sequenze, cioè di tanti racconti, tutte le storie – come scrive l'autore nella presentazione – nascono da «un numero finito di elementi le cui combinazioni si moltiplicano a miliardo di miliardi» e trovano «un posto nella rete delle altre storie».

Il cambiamento è sempre più accelerato

L'accelerazione del cambiamento è diventata così elevata che oggi non riusciamo a dare tutte le risposte in tempo utile. Viviamo in tempi esponenziali. Nel 1970 sulla Terra vivevano circa 3,5 miliardi di persone, oggi superiamo gli 8 miliardi. Il primo messaggio fu spedito nel dicembre del 1992, oggi il numero degli sms spediti e ricevuti ogni giorno è maggiore del totale degli abitanti del pianeta. Per raggiungere un pubblico di 50 milioni di persone la radio impiegò 38 anni, la televisione 13, internet 4, l'iPod 3, Facebook 2. Gli utenti collegati a internet nel 1984 erano mille, nel 1992 1 milione, nel 2024 oltre 5 miliardi.

Viviamo in tempi esponenziali: il presente è sfuggente e viene compreso quando sta già scomparendo. La continua accelerazione rende il passato sempre più lontano e il futuro sempre più vicino, schiacciato sul presente. Come diceva l'amico e compianto Ernesto Illy: «Quando la vita scorreva lenta come un pigro fiume, la complessità esisteva, ma non veniva percepita. Oggi tutti se la sentono addosso, perché il ritmo si è fatto serrato come un torrente vorticoso».

Citando Lewis Carroll nel famoso *Alice nel paese delle meraviglie* (1865): «Ora, qui, per restare nello stesso posto, devi correre più veloce che puoi. Se vuoi arrivare da qualche altra parte, devi correre due volte più veloce».

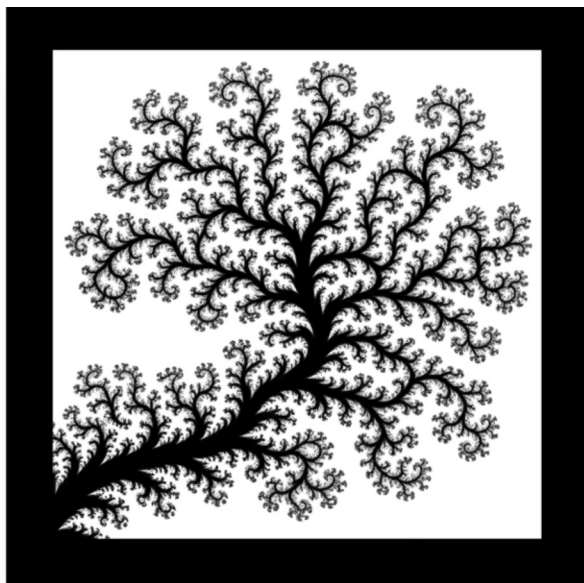
Il cambiamento è sempre più discontinuo

Il vivere in ambienti con risposte sempre più amplificate (si pensi alle conseguenze che una crisi finanziaria di un Paese provoca oggi sull'intero sistema) rende il presente sempre più instabile, soggetto a grandi cambiamenti generati da piccole cause, nella logica dell'effetto farfalla, secondo cui piccole variazioni nelle condizioni iniziali producono grandi variazioni nel comportamento di un sistema. La di-

scontinuità del cambiamento, la non linearità della risposta, interrompe la continuità con il passato e annuncia un futuro singolare.

Il termine «singolarità» assume significati diversi a seconda del contesto. In matematica singolarità indica in generale un punto in cui un ente matematico, per esempio una funzione o una superficie, «degenera», cioè perde parte delle proprietà di cui gode negli altri punti generici, i quali per contrapposizione sono detti «regolari». In un punto singolare, per esempio, una funzione o le sue derivate possono non essere definite e nell'intorno del punto stesso «tendere ad infinito». In analisi matematica è a volte usato come sinonimo di punto di discontinuità. In algebra lineare si parla di matrice singolare per intendere una matrice con determinante pari a zero e quindi non invertibile.

Figura 1.2 – Il giardino di sentieri che si biforcano



Per singolarità si intende un istante temporale in cui il progresso accelera e acquisisce caratteristiche diverse da quelle precedenti. È il punto classico della biforcazione, per cui il passato è su una linea retta, il presente è instabile perché in prossimità della biforcazione iniziano delle micro perturbazioni che aumentano di intensità fino all'evento di discontinuità, mentre il futuro si dispiega sui due possibili rami iperbolici. Il passato si interrompe nel punto di biforcazione. Il presente è instabile. E il futuro si annuncia singolare, non in continuità con il passato.

Il poeta argentino Jorge Luis Borges nella sua opera *Il giardino dei sentieri che si biforcano* (1941) ci offre una metafora della complessità e in particolare della discontinuità (vedi Figura 1.2). L'autore parla di ramificazione dei tempi, di biforcazioni. Celebre la sua frase: «Lascio ai vari futuri (non a tutti) il mio giardino di sentieri che si biforcano».

Vorremmo vivere in un mondo semplice

Nel capitolo precedente abbiamo affermato che la complessità è sempre esistita, ma non ne avevamo percezione perché il fluire del tempo e delle cose era lento. Ora viviamo in tempi esponenziali e improvvisamente la percepiamo perché siamo costretti a adattamenti sempre più repentini.

Ma c'è di più: la complessità del reale cresce continuamente. E tra gli attori protagonisti di questo continuo aumento della complessità ambientale, economica e sociale in cui siamo immersi ci siamo anche noi, uomini e donne. Che però vorremmo vivere in un mondo semplice.

Nella nostra vita di tutti i giorni, nei più diversi ambiti – familiari, professionali, economici, sanitari, educativi, ricreativi, sportivi, sociali, culturali, giuridici, politici ecc. – percepiamo che la complessità che dobbiamo affrontare è sempre maggiore. E siccome vivere in un mondo complesso è più impegnativo che vivere in un mondo semplice, spesso l'aspirazione più frequente è quella di «semplificare».

Questo è comprensibile. Perché spendere energie maggiori per stare in un mondo complesso se è più facile vivere in un mondo semplice? La risposta è che quel mondo più semplice che ricordiamo (o immaginiamo) non esiste più:

è un mondo che, se era semplice, oggi si è evoluto e la sua complessità è aumentata. È un aumento irreversibile, non possiamo tornare indietro. Perché la freccia del tempo va sempre avanti. Non si torna indietro.

Perché la complessità aumenta sempre? Perché la complessità, come vedremo, è continuamente generata da tutte le specie viventi, da tutte le persone, da tutte le organizzazioni, economiche, sociali e politiche.

Come emerge l'ordine negli stormi e nei banchi

In natura possiamo osservare fenomeni emergenti di sincronizzazione nei comportamenti di organismi collettivi – formati da più individui – quali gli stormi di uccelli, i banchi di pesci, gli sciami di insetti e gruppi di animali.

A tutti i fenomeni in cui parti disperse superano la loro singolarità per coordinarsi autonomamente in un insieme secondo un unico battito condiviso è dedicato il libro *Sync: How Order Emerges from Chaos in the Universe, Nature, and Daily Life* del matematico statunitense Steven Henry Strogatz, pubblicato nel 2003.

Ecco la premessa del volume:

Al cuore dell'universo c'è un battito continuo e insistente: il suono dei cicli sincronizzati. Pervade la natura a ogni scala, dal nucleo al cosmo. Ogni notte lungo i fiumi della Malesia, migliaia di lucciole si riuniscono nelle paludi e lampeggiano all'unisono, senza alcun leader o suggerimenti dall'ambiente. Trilioni di elettroni marciano compatti in un superconduttore, facendo sì che l'elettricità fluisca attraverso di esso senza resistenza. Anche i nostri corpi sono sinfonie di ritmo, mantenuti in vita dall'inesorabile, coordinata alimentazione di migliaia di cellule pace-maker nei nostri cuori. In ogni caso, questa sincronia appare spontaneamente, come se la natura avesse un misterioso desiderio d'ordine.

A coordinare il movimento sincrono del gruppo non è la presenza di un leader, ma il rispetto da parte di tutti gli individui di poche e semplici regole. Quello che stupisce è una caratteristica fondamentale, affascinante ed estremamente utile della sincronizzazione, ovvero che essa si basa sul rispetto di poche regole semplici come spiega Strogatz.

Il modello descrittivo alla base dell'emergenza delle dinamiche collettive negli stormi di uccelli e banchi di pesci fu sviluppato nel 1986 dall'ingegnere informatico Craig Reynolds e si basa per l'appunto su tre semplici regole:

1. i singoli individui sono consapevoli solo di chi gli sta più vicino;
2. ogni individuo tende ad allinearsi alla direzione media dei vicini;
3. gli individui mantengono fra di loro una distanza costante pari alla lunghezza del proprio corpo per i pesci e tre-quattro volte la lunghezza del proprio corpo per gli uccelli.

Esiste poi un'ulteriore quarta regola che può essere aggiunta alle tre precedenti e che si rende necessaria quando il gruppo è sotto attacco: il «liberi tutti».

4. Quando arriva un predatore bisogna «togliersi di mezzo».

Non esiste alcun capo stormo o capo banco, ma il movimento armonico del gruppo deriva dall'applicazione di semplici micro regole. Gli stormi e i banchi sono sistemi *leaderless* (senza leader). Nel gruppo si instaura di fatto un principio collaborativo e lo stare insieme è giustificato dall'aumento delle probabilità di sopravvivenza. Più occhi vedono prima le minacce del predatore e quindi aumentano le possibilità di sopravvivere agli attacchi.

Se uno stormo di uccelli è attaccato da un predatore salta però il principio collaborativo: ogni uccello si muove indipendentemente dagli altri per dileguarsi velocemente. La creazione di disordine e discontinuità si attiva nel momento in cui l'ambiente esterno diviene critico. In tale situazione la risposta che fornisce prestazioni maggiori è la competizione darwiniana. Scomparso il predatore, lo stormo – grazie alla regola della coesione – si riforma.

Il «liberi tutti» sfrutta anche l'*effetto confusione* ossia il disorientamento che assale i predatori nel momento dell'attacco a un numeroso gruppo di prede come spiegano i ricercatori Neill e Cullen (1974). Questo disorientamento è causato dalla difficoltà di seguire un oggetto che si muove rapidamente nel campo visivo insieme con altri abbastanza a lungo da poterlo distinguere e afferrare.

Nei gruppi di individui va menzionata anche l'emergenza di una «mente collettiva» di gruppo. Lo spiega il biologo Iain Couzin in *Collective minds* (2007). Per gli individui all'interno di un gruppo la sopravvivenza può dipendere in modo critico dal rapporto fra i comportamenti locali e le proprietà collettive del gruppo. Le informazioni pertinenti, come il luogo in cui sono presenti le risorse e/o i predatori, sono spesso individuate da una piccola parte del gruppo. Tuttavia, l'accoppiamento comportamentale fra gli individui vicini permette l'amplificarsi del cambiamento locale, creando una rapida e crescente propagazione di un'onda informativa attraverso il gruppo.

Lo spettacolo della sincronizzazione delle lucciole

Un altro meraviglioso esempio di sincronizzazione è quello delle lucciole del sud-est asiatico, che non solo emettono luce all'unisono, ma lo fanno a ritmo, seguendo un tempo costante. «Circa vent'anni fa, vidi, o mi parve di vedere, lucciole lampeggiare all'unisono. Non riuscivo a credere ai

miei occhi, perché una tale evenienza tra quegli insetti è certamente contraria a tutte le leggi naturali». Così scriveva lo scienziato Philip Laurent su *Science* nel 1917. E concludeva, certo di aver risolto l'enigma: «Il fenomeno apparente era causato dalla contrazione e improvviso abbassarsi e rialzarsi delle mie palpebre. Gli insetti non hanno niente a che fare con esso».

L'interesse era comunque altissimo. Tra il 1915 e il 1935, *Science* pubblicò altri venti articoli sul tema. La domanda di base fu sintetizzata da George Hudson nel 1918:

Se vogliamo che un insieme di uomini cantino o suonino insieme a ritmo, non solo dobbiamo fornirgli un leader, ma dobbiamo anche addestrarli a seguire questo leader. Questi insetti ereditano forse un senso del ritmo più perfetto del nostro?

Ma la domanda rimase senza risposta per decenni, almeno fino a metà degli anni Sessanta, quando il biologo John Buck e la moglie volarono in Thailandia per svelare una volta per tutte il magico fenomeno.

Fiumi soggetti alle maree nelle vicinanze di Bangkok, uno spettacolo mozzafiato di lucciole (vedi Figura 2.1). I coniugi Buck, dopo l'iniziale meraviglia, si decidono: catturano decine e decine dei piccoli insetti, li portano nella loro buia stanza d'albergo e qui li liberano. Disorientati, inizialmente svolazzano nervosamente. Poi si calmano, si dispongono sui muri e sul soffitto mantenendo sempre una distanza di almeno dieci centimetri tra loro. Scintillano incoerentemente. Ma, sorpresa, a due a due, a tre a tre, a piccoli gruppi, incominciano a pulsare all'unisono. E così via, oggi lo sappiamo, circolarità auto-rinforzante, fino all'emergenza di un unico stato coerente. Le osservazioni dei coniugi Buck suggerirono che le lucciole, in qualche modo, aggiustano i loro ritmi rispondendo agli scintillii delle vicine. L'ipotesi venne confermata in laboratorio, illuminandole artificialmente e misurandone le risposte. Oggi sappiamo

che ciascuna continuamente invia e riceve segnali nel vicinato, spostando i ritmi delle altre e modificando i propri: la sincronia emerge spontaneamente, dal basso, senza leader. Le piccole lucciole, tra l'altro, non sono particolarmente intelligenti: tutto ciò di cui hanno bisogno è un metronomo interno che aggiusta automaticamente il tempo dell'oscillazione in risposta alle vicine.

Figura 2.1 – Fiumi, lucciole e sincronizzazione



La complessità aumenta sempre perché è fonte di sopravvivenza

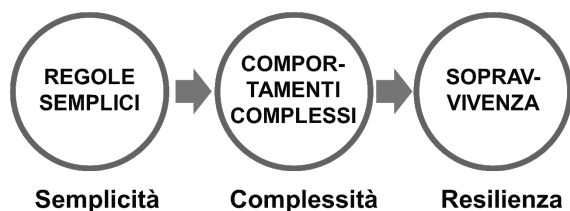
In grande sintesi, gli stormi (e analogamente i banchi) sono sistemi *leaderless*, privi di un leader: sono caratterizzati da quattro micro regole da cui si genera, in maniera emergente, un volo armonioso, che è fonte di sopravvivenza. In pratica questi uccelli hanno, nel tempo, codificato nel DNA un

comportamento complesso che aumenta le loro probabilità di sopravvivenza. Quando arriva il falco pellegrino, mille occhi vedono più di uno; appena il primo uccello vede il falco comincia a virare e l'onda si propaga. Un uccello che sta in stormo ha una probabilità di sopravvivenza più alta di quello che sta da solo.

Per quanto riguarda le lucciole del sud-est asiatico – premesso che il segnale luminoso è un richiamo sessuale – tutti i maschi s'illuminano insieme perché nessuno vuole perdere la possibilità di accoppiarsi con le femmine. Anche in questo caso la sincronizzazione è uno strumento che aumenta la probabilità di sopravvivenza della specie.

Cosa ne consegue da questo rapidissimo excursus sulla sincronizzazione di uccelli, pesci e lucciole? Che le regole semplici sono fonte di comportamenti complessi che a loro volta sono fonte di sopravvivenza. Dalla semplicità consegue complessità che genera «resilienza» (vedi Figura 2.2).

Figura 2.2 – La sopravvivenza è figlia di comportamenti complessi



Fonte: adattamento da Perony, 2013

Nell'ingegneria la resilienza è la capacità di un materiale di resistere agli urti senza spezzarsi; in psicologia è la risorsa che consente di superare traumi e dolori più rapidamente; in ecologia essa descrive la predisposizione di un sistema a ritrovare l'equilibrio dopo uno shock esterno. In altre parole la resilienza è la capacità di una persona, di un'organizzazione o di un sistema di conservare la propria integrità

e il proprio scopo fondamentale di fronte a una drastica modificazione delle circostanze (Zolli e Healy, 2014). Negli ultimi tempi il concetto di resilienza ha affascinato in particolare gli economisti. Le crisi finanziarie, ma anche gli effetti della globalizzazione su una azienda, o una modifica di un ecosistema, sono tutti eventi che sollecitano un sistema, il quale può sopravvivere solo se è resiliente.

Le regole semplici sono lo strumento tramite cui la natura ha trovato il modo per innescare comportamenti complessi che, a loro volta, generano resilienza, e quindi aumentano le possibilità di sopravvivenza.

Al termine di questo capitolo siamo arrivati a una conclusione controintuitiva molto importante: la complessità non è da evitare per cercare altresì la semplicità. La complessità va ricercata perché è fonte di sopravvivenza.

Spostando il focus della nostra attenzione dalle specie alle imprese, pensate alle aziende italiane nella loro competizione con quelle cinesi. Le grandi imprese cinesi che operano nei mercati globali realizzano grandi economie di scala con prodotti standard. Le piccole e medie imprese italiane – variando e ampliando continuamente la gamma dei prodotti e personalizzandoli – generano una complessità crescente dei mercati, il che è l'unica loro speranza di sopravvivenza. Se i mercati fossero «semplici» le imprese italiane non avrebbero grandi chance di successo.

3
ESISTE UN LATO CHIARO E UN LATO OSCURO
DELLA COMPLESSITÀ

*Gli uccelli volano in stormo per confondere
il falco pellegrino*

Nel capitolo precedente abbiamo affermato che la complessità aumenta sempre perché è continuamente generata da tutte le specie viventi per aumentare le loro probabilità di sopravvivenza. E abbiamo portato come esempio il volo complesso di uno stormo di uccelli che in questo modo confondono i predatori come il falco pellegrino. La complessità del volo per gli uccelli dello stormo è una complessità «amica», mentre per i falchi è una complessità «nemica».

Ma esistono anche altri esempi di specie che generano complessità per sopravvivere. Ad esempio i ragni generano la loro ragnatela per catturare gli insetti. La ragnatela rappresenta un'autentica complessità ambientale costruita per favorire la probabilità di sopravvivenza dei ragni stessi a spese delle prede che drammaticamente si impigliano. Non a caso il primo libro che scrissi come coautore nel 2005 sulla complessità era intitolato: *Prede o ragni. Uomini e Organizzazioni nella ragnatela della complessità*. La metafora è emblematica, nella ragnatela della complessità gli uomini e le organizzazioni hanno due alternative: imparare a muoversi come i ragni o fare la fine delle prede che ne sono avvolte e catturate.

*I moscerini volano a zig zag perché le rane conoscono
la trigonometria*

Ma esistono altre specie, oltre a uccelli e ragni, che generano complessità per sopravvivere. Ad esempio i moscerini. Se li osserviamo in controluce – magari al tramonto camminando lungo un argine di un fiume – li vediamo volare a zig-zag, in modo discontinuo, quasi fossero impazziti, come morsi da una tarantola. Perché non volano tranquilli, sereni, lungo traiettorie lineari, semplici, facili? Perché si complicano la vita con quel dissennato volo che implica un grande dispendio di energie?

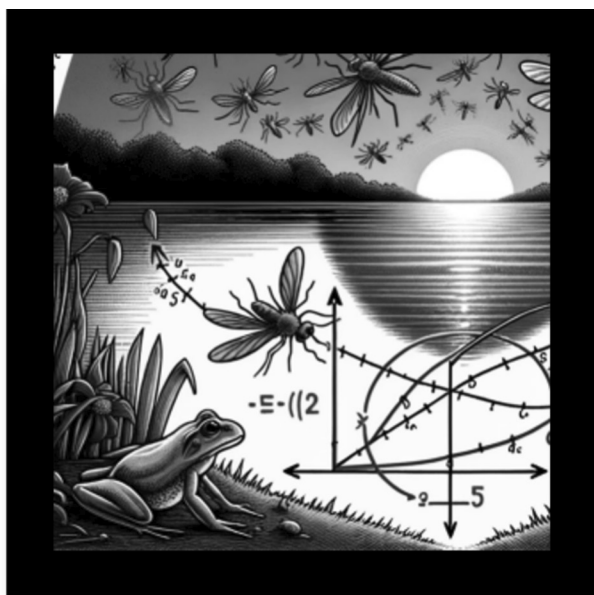
Perché le rane «conoscono» la trigonometria (vedi Figura 3.1). Siccome si cibano di insetti, hanno messo a punto una sofisticata macchina che calcola istantaneamente le traiettorie delle loro prede. Ecco perché i moscerini non volano in linea retta. Le loro posizioni sarebbero facilmente stimabili da parte delle rane. I moscerini hanno generato nel tempo e codificato nel loro DNA un volo discontinuo, complesso, fonte di sopravvivenza della loro specie. La semplicità del volo dei moscerini sarebbe «mortale», la complessità del volo dei moscerini è invece «vitale». La complessità del volo generata dai moscerini è fonte di sopravvivenza, è una complessità «amica».

Dal punto di vista delle rane invece il volo discontinuo è una complessità «nemica», alla quale devono reagire in qualche modo se vogliono sopravvivere. Infatti nel tempo le rane – che catturano le prede grazie alla loro lingua velocemente protesa verso gli insetti – hanno sviluppato una saliva appiccicosa che consente loro di aumentare la probabilità della cattura. All'azione di generazione di complessità del volo dei moscerini, le rane hanno risposto con una reazione generando una saliva complessa, vischiosa.

Nei processi co-evolutivi preda-predatore questo è un classico: la generazione e contro-generazione di complessi-

tà è la norma per aumentare la probabilità di sopravvivenza delle specie. Esiste quindi il lato «chiaro» della complessità, la complessità amica, quella generata per aumentare il proprio grado di sopravvivenza, ed esiste il lato «oscuro» della complessità, la complessità nemica, quella subita, nell'ambito della quale comunque è necessario adattarsi per sopravvivere.

Figura 3.1 – Le rane conoscono la trigonometria



Lato chiaro e lato oscuro della complessità



Spostando l'attenzione sulla competizione non tra specie, ma tra imprese, il concetto del lato chiaro e oscuro della complessità rimane comunque valido: l'azienda che crea un'innovazione aumenta le complessità del mercato, nel tentativo di mettere in difficoltà i suoi competitori.

Quindi specie viventi, uomini e organizzazioni sono agenti «della» complessità, nel senso che la generano continuamente per aumentare le loro probabilità di sopravvivenza. La complessità generata è amica (lato chiaro della complessità) e il principio ordinatore è l'azione. Allo stesso tempo altre specie viventi, uomini e organizzazioni sono agenti «nella» complessità, nel senso che subiscono un aumento di complessità. La complessità incontrata è nemica (lato oscuro della complessità) e il principio ordinatore è la reazione, volta a realizzare degli adattamenti per mantenere elevate le loro probabilità di sopravvivenza.

Quello che comunque è evidente è che, nel mondo, la complessità aumenta sempre, figlia della continua evoluzione per la sopravvivenza.

Le variabili che descrivono il lato chiaro e il lato oscuro della complessità sono quindi quattro (vedi Figura 3.2):

Figura 3.2 – Lato chiaro e lato oscuro della complessità

		PRINCIPIO			
		Azione	Reazione		
ATTIVITÀ	Adattarsi alla complessità		Lato oscuro della complessità 	Nemica	COMPLESSITÀ
	Generare complessità	Lato chiaro della complessità 		Amica	
		Agenti della complessità	Agenti nella complessità		
		SOGGETTI			

- soggetti agenti «della» complessità (moscerini) o soggetti agenti «nella» complessità (rane);
- attività di «generazione» della complessità (discontinuità del volo) o di «adattamento» alla complessità (saliva vischiosa);
- principio di «azione» (quella dei moscerini) o principio di «reazione» (quella delle rane); i primi generano la complessità del volo, le seconde contro-generano la saliva vischiosa;
- complessità «amica» o complessità «nemica» (in entrambi i casi: discontinuità del volo).

La semplicità è un valore, ma l'evoluzione su basi competitive o cooperative – sia delle specie viventi che delle organizzazioni – comporta un aumento continuo di complessità. Complessità amica se generata o complessità nemica se subita. In entrambi i casi dobbiamo imparare a crearla o a navigarla. Nella complessità si sopravvive. Sia nel lato chiaro che nel lato oscuro. Moscerini e rane ce lo insegnano.

4
LA FIRMA DELLA COMPLESSITÀ
È LA LEGGE DI POTENZA

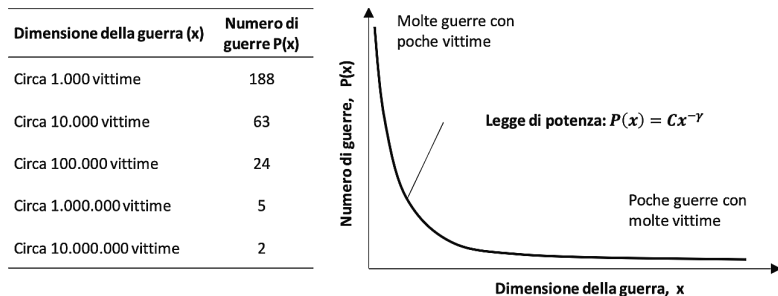
*Guerre e terremoti hanno in comune una distribuzione
a legge di potenza*

Axelrod e Cohen in *Harnessing Complexity* (1999, p. 105) riportano una ricerca condotta nel 1960 da Lewis F. Richardson che analizza il numero di vittime delle guerre avvenute tra il 1820 e il 1945. Secondo Richardson la frequenza delle guerre segue una legge di probabilità detta di «elevamento a potenza» (si veda la tabella a sinistra in Figura 4.1) in funzione della dimensione della guerra. Nell'arco dei 125 anni indagati da Richardson vi sono state nel mondo ben 188 piccole guerre con circa 1.000 vittime, 63 guerre con 10.000 vittime, 24 guerre con 100.000 vittime, 5 guerre con 1 milione di vittime e 2 guerre con circa 10 milioni di vittime (le due guerre mondiali).

Se tracciamo su un grafico la relazione fra il numero di vittime (dimensione della guerra) e il numero di guerre otteniamo una distribuzione simile a quella rappresentata a destra in Figura 4.1.

Indicando con la variabile x la dimensione della guerra, possiamo esprimere l'accadere di una guerra di una certa dimensione x come la probabilità $P(x)$. Una distribuzione di probabilità $P(x)$ come quella rappresentata nella figura è detta distribuzione di probabilità a legge di potenza in quanto la probabilità di accadimento di un

Figura 4.1 – Legge di potenza per i conflitti tra il 1820 e il 1945



Fonte: Axelrod e Cohen, 1999, p. 105

fenomeno di dimensione x è inversamente proporzionale a una qualche potenza della dimensione x stessa. Matematicamente, il numero $P(x)$ di guerre di dimensione x è proporzionale a x elevato a $-\gamma$, dove γ è detto esponente di scala.

$$P(x) = C x^{-\gamma}$$

Nel 1956 i geologi Beno Gutenberg e Charles Richter – quest’ultimo famoso per aver ideato la scala omonima – scoprirono che anche i movimenti tellurici seguono una legge di elevamento a potenza: in ogni data area geografica il numero annuo di terremoti che liberano una certa quantità di energia è inversamente proporzionale a una potenza dell’energia stessa (empiricamente, l’esponente vale circa $3/2$).

Andriani e McKelvey (2009) in un articolo pubblicato su *Organization Science* hanno elencato più di 100 casi di leggi di potenza esistenti in natura.

Le leggi di potenza in scala logaritmica diventano rette (vedi Figura 4.2):

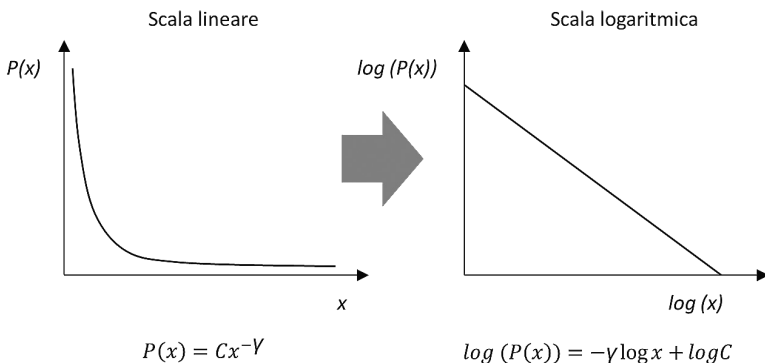
Se

$$y = C x^{-A}$$

allora

$$\log y = -A \log x + \log C$$

Figura 4.2 – Le leggi di potenza in scala logaritmica diventano rette



*Distribuzione di probabilità gaussiana versus
a legge di potenza*

Fin da bambini siamo stati abituati a concepire la probabilità di un evento come una distribuzione di probabilità *gaussiana* e non *a legge di potenza*, e questo pregiudizio spesso può guidare le nostre scelte in modo errato, in particolare di fronte a scenari complessi.

Molte grandezze fisiche si distribuiscono attorno a un valore tipico che coincide con il classico valore medio, la media aritmetica. Ad esempio, se vogliamo scoprire il «peso tipico» di un campione di popolazione e rappresentiamo in un grafico lungo l'asse orizzontale delle ascisse il peso x in ordine crescente e sull'asse verticale delle ordinate il numero di persone con quel dato peso – ovviamente possiamo distinguere tra maschi e femmine e considerare separatamente i due casi – scopriremo una distribuzione di probabilità

a forma di campana, dove esiste un valore medio attorno al quale si concentrano tutte le possibilità (per gli uomini italiani questo valore si attesta intorno ai 74,1 kg mentre per le donne a 59,1 kg).

Una distribuzione di probabilità di questo tipo a forma di campana si dice per l'appunto «gaussiana» dal nome del matematico tedesco Carl Friedrich Gauss. Essa ci indica che troveremo pochi individui adulti dal peso di 30 kg o di 250 kg e ci garantisce che non troveremo mai individui che pesano 0,5 kg e nemmeno individui che pesano 700 kg.

Questa distribuzione si manifesta quando studiamo la distribuzione di probabilità di variabili casuali indipendenti fra loro caratterizzate da un valore tipico che è la media. In queste distribuzioni circa 2/3 della probabilità di accadimento rientra nel valore della *deviazione standard* (indice della variabilità di una misura associata alla larghezza della campana, rappresentata con la lettera sigma, σ). Oltre le sei sigma la probabilità di accadimento è pari allo 0,000333% ovvero nulla, tanto che nel campo del *Lean Management* è stata sviluppata la metodologia *Six Sigma* per migliorare l'efficienza dei processi produttivi. Sono sufficienti tre sigma invece per garantire il 99,7% della probabilità di accadimento.

Nei fenomeni complessi però gli eventi possono superare di 10, 20, 30 volte il valore della deviazione standard. E qui si manifestano i rischi di valutazione indotti dal nostro subconscio. Spesso, quando abbiamo a che fare con sistemi complessi, erriamo nel processo di valutazione dei rischi perché assumiamo che un rischio sia prevedibile pensando in termini di deviazione standard, valutando il valore medio ed escludendo le possibilità di eventi che si discostano troppo dalla media (Taleb et al., 2009).

Ma nel mondo della complessità la sorpresa è la norma. E le sorprese, come mostrano modelli matematici ed evidenze empiriche, sono distribuite secondo una legge di potenza, cioè molte sorprese piccole e poche grandi.

La legge di potenza è la firma della complessità

Per riconoscere se un fenomeno è semplice o complesso è sufficiente analizzare la distribuzione dei dati che lo descrivono. Se i dati sono distribuiti secondo la legge normale (ovvero secondo la classica «campana» gaussiana) il fenomeno è semplice; se invece i dati sono distribuiti secondo la legge di potenza (ovvero secondo un ramo di iperbole) il fenomeno è complesso. Possiamo affermare che la legge di potenza è la «firma della complessità» (Pluchino, 2015).

L'aspetto più importante per i fenomeni complessi è che non possiamo fare affidamento sui valori medi. Facciamo un esempio ripreso da Giuseppe Zollo (2020, p. 24).

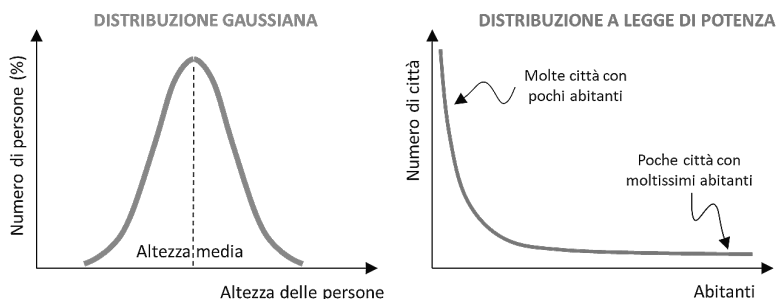
L'altezza media di un maschio adulto statunitense è 170 cm. La maggior parte della popolazione dei maschi adulti non devia molto da questo numero. La storia registra nel 1940 l'unico caso eccezionale di Robert Ladlow che misurava 272 cm, cioè 1,6 volte l'altezza media. La distribuzione dell'altezza dei maschi americani segue la Legge Normale, che prevede che la media può essere utilizzata efficacemente per effettuare valutazioni e prendere decisioni. Ad esempio, l'altezza media del maschio adulto americano può essere utilizzata per realizzare letti, materassi, porte, automobili, aerei ecc.

Per le città la situazione è diversa. La dimensione media delle 600 città americane più grandi è di circa 166.000 abitanti. Se applicassimo la Legge Normale alle città americane, la città limite dovrebbe avere 782.000 abitanti, cioè nel caso specifico 4,7 volte la media. In altri termini, la città di New York con i suoi 8,8 milioni di abitanti è un evento impossibile sulla base della Legge Normale [vedi Figura 4.3].

Per fare un paragone, un individuo dovrebbe essere alto come l'Empire State Building. In realtà la distribuzione delle città segue la legge di potenza, la stessa che governa i fenomeni complessi. Secondo la legge di potenza il tracollo dell'economia mondiale del 2008 e la pandemia del coronavirus del

2020 sono eventi rari, ma comunque possibili. Dunque, bisogna attrezzarsi.

Figura 4.3 – Distribuzione dei dati: gaussiana versus legge di potenza



La legge di potenza sottrae attendibilità al valore medio

Dunque, di fronte ai fenomeni complessi bisogna attrezzarsi.

E qui comincia il problema. Tutti i nostri sistemi tecnici e organizzativi, tutti i nostri metodi di valutazione e decisione sono basati su ragionamenti medi con un limitato margine di tolleranza. Facciamo un esempio con riferimento alla recente pandemia: il sistema sanitario italiano è progettato su un valore medio della popolazione che ha bisogno di assistenza medica; il sistema di trasporti pubblico su un valore medio di cittadini che si spostano. I valori medi possono cambiare nel tempo, ma con cambiamenti incrementali, in modo tale da dare ai pubblici poteri e al mercato il tempo per reagire.

Al contrario, la legge di potenza sottrae attendibilità a tutto ciò che è basato su un valore medio e su una varianza contenuta. I fenomeni prodotti dai sistemi complessi che seguono la legge di potenza non sono raggruppati intorno alla media, e non sono né gradualmente né contenuti, ma invece sono caratterizzati da risposte che, per piccole variazioni della variabile

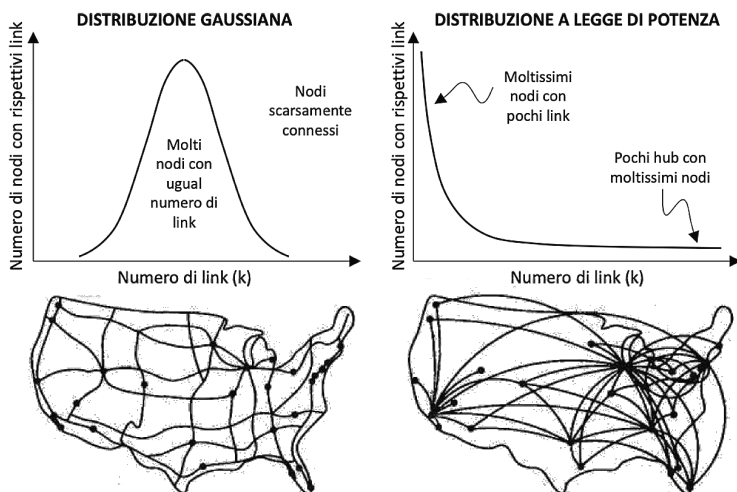
x, danno grandi variazioni della variabile y, come nel famoso caso dell'effetto farfalla. Gli andamenti del fenomeno sono esponenziali anziché lineari.

Che cosa possiamo fare? Come possiamo dimensionare i servizi? Non si può certo attrezzare un servizio sanitario permanente sulle punte alte della domanda indotta dall'epidemia di coronavirus. Quale società sarebbe in grado di sostenerne i costi? E che cosa ce ne faremmo quando l'epidemia terminerà? Non è più sufficiente ragionare sulla media e sull'intervallo di variazione delle esperienze passate (Zollo, 2020, p. 25).

Rete di distribuzione dell'energia elettrica versus dei collegamenti aerei

Lo scienziato ungherese Albert-László Barabási – fra i massimi esperti di Teoria delle Reti – riporta nel proprio testo

Figura 4.4 – Distribuzione gaussiana versus distribuzione a legge di potenza



Fonte: Barabási, 2003

Figura 4.5 – Interconnessioni e legge di potenza



Linked: How Everything is Connected to Everything Else and What It Means del 2003 un esempio utile a confrontare e distinguere una distribuzione di probabilità gaussiana da una distribuzione di probabilità a legge di potenza (vedi Figura 4.4): la rete di distribuzione dell'energia elettrica versus la rete dei collegamenti aerei degli Stati Uniti.

Nella rete di distribuzione dell'energia elettrica si hanno molte città (nodi della rete) con lo stesso numero di collegamenti (link). In questa rete la distribuzione di probabilità del numero di nodi con uno stesso numero di link $P(k)$ in funzione del numero di link k è a forma di campana. Se una centrale «cade» le altre limitrofe devono sostenerla.

Invece, nella rete che descrive i collegamenti aerei fra le città (nodi) troviamo pochi aeroporti da cui partono e arrivano moltissimi voli (link) e molti aeroporti con un solo

collegamento aereo. In questo caso la distribuzione è a legge di potenza.

Una rappresentazione evocativa delle interconnessioni e della legge di potenza è riportata in Figura 4.5.

LA COMPLESSITÀ SI MANIFESTA
SECONDO MODELLI RICOSTRUIBILI EX POST

Schema di governo dei fenomeni semplici

I fenomeni possono essere distinti in quattro classi: semplici, complicati, complessi e caotici. A essi corrispondono quattro diversi schemi di governo che cercheremo di descrivere sinteticamente di seguito. Se un fenomeno è semplice, il principio causa-effetto ci indica, a partire dall'effetto, qual è la causa che lo determina. Come si risolve un problema semplice? È facile: riconoscere qual è la classe di appartenenza del problema e applicare il protocollo risolutivo predefinito. Infatti il problema di certo è già stato affrontato e risolto in passato. Ad esempio se il paziente ha un raffreddore, basta somministrargli un'aspirina.

Schema di governo dei fenomeni complicati

Se invece il fenomeno è complicato, esistono molte cause che possono concorrere a quell'effetto e abbiamo bisogno di capire quali sono le cause rilevanti che determinano il fenomeno. In questo caso lo schema d'azione risolutivo è diverso: analizzare tutte le possibili cause per individuare quali sono quelle principali, pianificare l'intervento risolutivo e quindi implementarlo. In altre parole, se un fenomeno è complicato riusciamo a definire un modello di

comportamento del fenomeno ex ante grazie al quale possiamo utilizzare lo schema d'azione: analisi, pianificazione, implementazione.

*Ecologia dell'azione come caratteristica
dei fenomeni complessi*

Il governo dei fenomeni complessi rispetto a quelli complicati è più difficile. Perché? Perché i sistemi complessi non possono essere «controllati», possono al massimo essere «perturbati». Ma procediamo con ordine.

Partiamo da una caratteristica chiave dei sistemi complessi: l'ecologia dell'azione. Il concetto di ecologia dell'azione, declinato in due principi, è stato sviluppato da Edgar Morin (filosofo francese della complessità) in un libro intitolato *Etica* pubblicato in Italia nel 2005, l'ultimo di sei libri dedicati dall'autore al Metodo, un'opera scritta tra il 1977 e il 2004.

Morin sostiene che spesso l'intenzione e le effettive conseguenze dell'atto morale sono in contraddizione.

L'ecologia dell'azione ci indica che ogni azione sfugge sempre più alla volontà del suo autore nella misura in cui entra nel gioco delle intro-retro-azioni dell'ambiente nel quale interviene. Così l'azione rischia non solo il fallimento, ma anche la deviazione o il pervertimento del suo senso (p. 29).

La contraddizione e l'incertezza vengono quindi introdotte nell'etica generando il primo principio dell'ecologia dell'azione:

Gli effetti dell'azione dipendono non solo dalle intenzioni dell'attore, ma anche dalle condizioni proprie dell'ambiente nel quale essa si compie (p. 29).

È impossibile conoscere e analizzare tutte le possibili intro-retro-azioni dell'ambiente e pertanto entra in gioco l'interazione complessa tra rischio e precauzione, una relazione di antagonismo che emerge ogni volta che compiamo un'azione in un ambiente incerto.

Il secondo principio dell'ecologia dell'azione è l'imprevedibilità a lungo termine.

Si possono pensare o sopporre gli effetti a breve termine di un'azione, ma i suoi effetti a lungo termine sono imprevedibili. Ancora oggi non sapremmo misurare le conseguenze future della Rivoluzione francese o della Rivoluzione russa (p. 33).

Quando Morin tratta dell'ecologia dell'azione parte dal presupposto che viviamo in un mondo incerto. L'azione, dice, è decisione, scelta, ma è anche scommessa. E nel concetto di scommessa vi è la coscienza dell'incertezza e del rischio. Dal momento in cui un individuo intraprende un'azione, quale che sia, questa comincia a sfuggire alle sue intenzioni. L'azione entra in un universo di interazioni e, alla fine, è l'ambiente che se ne impossessa nel senso che essa può divenire contraria all'intenzione iniziale.

Il «principio dell'ecologia dell'azione» di Morin rappresenta un cardine per la comprensione della complessità. Chi si muove in un sistema complesso senza la consapevolezza di questo principio è cieco rispetto alle conseguenze delle sue azioni.

Danzare con i sistemi complessi

Prima di Edgar Morin – che nel 2004 con la sua ecologia dell'azione ci ha spiegato come non sia banale gestire i sistemi complessi – Donella Meadows (1941-2001) professoressa, statunitense, di chimica, biofisica ed esperta di dinamica dei sistemi, ci evidenzia la difficoltà nel confrontarci

con i sistemi complessi: «Non possiamo controllare i sistemi o capirli. Ma possiamo danzare con loro» (Meadows, 2008, p. 170).

I sistemi complessi vanno seguiti nella loro dinamica, accompagnati e condotti delicatamente nella direzione che ci appare più adeguata, sapendo che ogni intervento – per l'ecologia dell'azione aggiungerebbe Morin – potrebbe generare effetti imprevisi. È importante «sentire» il sistema, saggiare i passi da fare, in una interazione continua e armoniosa, come quella di una coppia di ballerini che danzando si muovono in perfetta sincronia. Come ci insegna felicemente l'intramontabile Snoopy: «Danzare è vivere e vivere è danzare» (Schulz, 1960).

Schema di governo dei fenomeni complessi

Con riferimento al management classico, il Danzare con i sistemi complessi della Meadows e l'Ecologia dell'azione di Morin rappresentano un'autentica discontinuità.

Un libro che costituisce una delle tappe miliari nella storia del management è il testo scritto nel 1965 da Robert N. Anthony (1916-2006) intitolato *Planning and Control Systems*. Il libro è considerato la «bibbia» del controllo direzionale. La definizione di piani, la loro implementazione e il controllo dei risultati sono – nell'immaginario collettivo – l'attività «core» di ogni manager.

Ma, lo schema classico manageriale che ne consegue «analisi, pianificazione, implementazione» funziona in contesti complicati, non in contesti complessi. I sistemi complessi sono sistemi dinamici, con risposte non lineari, che evolvono nel tempo secondo modelli che emergono durante il fenomeno stesso, modelli che non sono conosciuti ex ante e sono ricostruibili solo ex post.

Ad esempio – nella definizione della traiettoria di un aeroplano – se si vola con un veicolo dotato di motori a reazio-

ne possiamo stabilirne la traiettoria a tavolino ex ante, ma se si vola con un aliante la traiettoria potrà essere ricostruita solo ex post. La traiettoria sarà disegnata durante il volo stesso ed è figlia delle mutevoli condizioni atmosferiche e delle scelte in tempo reale fatte dal pilota, il quale – azionando i comandi – verifica in tempo reale il comportamento dell'aereo e adatta di continuo le sue scelte al variare dei venti.

Continuando nell'esempio citato, volando da Roma a Milano mediante un veicolo dotato di motori a reazione, la rotta – ovvero il modello – viene tracciata prima del volo e verrà seguita dal pilota. Ma nel volo di un aliante la traiettoria sarà sempre diversa a seconda dei venti e delle scelte del pilota. Nei fenomeni complessi cambia lo schema di azione: il pilota deve agire sulla *cloche*, apprendere come si comporta l'aereo in funzione dei venti e adattarsi. Quindi lo schema di azione è completamente diverso: non è analisi-pianificazione-implementazione, bensì azione-apprendimento-adattamento.

I sistemi complessi non possono essere controllati; possono essere perturbati. E sulla base dell'ecologia dell'azione una qualsiasi azione ha un effetto sul sistema che potrebbe modificarne l'evoluzione anche in maniera inaspettata. Per i problemi complessi non esiste una soluzione ottimale, ma solo soluzioni contingenti legate al contesto.

Lo schema più adatto per governare i sistemi complessi è: azione-apprendimento-adattamento, sulla base del principio *try and learn* (De Toni e Comello, 2005, p. 201). L'azione di perturbazione esplorativa ha conseguenze sul sistema. È importante osservare gli effetti dell'azione e riconoscere gli schemi di comportamento emergenti del fenomeno stesso, per capirlo meglio e apprendere la sua propensione evolutiva e quindi riadattare la strategia di intervento con un'azione mirata successiva, in una logica di circolarità.

Schema di governo dei fenomeni caotici

I fenomeni caotici, invece, richiedono uno schema d'azione ancora differente. Considerate per esempio il doppio pendolo che, in meccanica classica, è un sistema fisico costituito da due pendoli attaccati uno all'estremità dell'altro e liberi ciascuno di oscillare rispetto al loro punto di vincolo: il comportamento dinamico è fortemente sensibile a piccole variazioni delle condizioni iniziali e il moto risultante è caotico. Non c'è mai la ripetizione di alcuna traiettoria e quindi non c'è alcuna fase di apprendimento.

I fenomeni caotici sono caratterizzati da modelli di comportamento emergenti sempre diversi, la loro dinamica è totalmente imprevedibile. L'unica strategia adottabile è lo schema: azione-adattamento. L'azione ha conseguenze sul sistema, ma non fa emergere nessun modello di comportamento, quindi non è possibile apprendere alcuna lezione. La strategia risulta esclusivamente reattiva all'evolversi degli stati del sistema (Snowden e Boone, 2007, p. 5).

Quadro di sintesi del governo delle diverse classi di fenomeni

Sulla base di quanto sopra delineato siamo ora in grado di fornire un quadro di sintesi del governo delle quattro classi individuate di fenomeni: semplici, complicati, complessi e caotici (vedi Figura 5.1).

Fenomeno semplice: è il dominio delle relazioni causa-effetto chiare; c'è sempre una risposta giusta: esiste un «One Best Way»; è il territorio delle «Best Practices»; è il campo dell'execution; è il regno delle persone «esecutive». Il modello di funzionamento del fenomeno è conosciuto ex ante. Le fasi dello schema d'azione sono: identificazione della classe di appartenenza del problema e implementazione del protocollo; l'attività chiave è l'applicazione rigorosa delle Best Practices; servono persone esecutive.

Figura 5.1 – Un quadro di sintesi del governo delle diverse classi di fenomeni

		PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE PERSONE					
		Esecutive	Esperte	Adattative	Tempestive		
DEFINIZIONE DEL MODELLO	---				CAOTICO	1. Azione 2. Adattamento	FASI DELLO SCHEMA D'AZIONE
	Ex post			COMPLESSO		1. Azione 2. Apprendimento 3. Adattamento	
	Ex ante		COMPLICATO			1. Analisi 2. Pianificazione 3. Implementazione	
		SEMPLICE				1. Identificazione della classe di appartenenza 2. Implementazione	
		Applicazione rigorosa delle best practice	Comprensione delle relazioni causa-effetto	Apprendimento e co-evoluzione	Intuizione e rapidità di scelta		
ATTIVITÀ CHIAVE							

Fenomeno complicato: è il dominio delle relazioni causa-effetto non immediatamente evidenti a tutti; è importante comprendere le relazioni cause-effetto e individuare – tra le diverse concause – quelle più rilevanti; è il campo dello studio e dell'analisi; sono possibili più risposte giuste; è il regno delle persone «esperte». Il modello di funzionamento del fenomeno è conosciuto ex ante. Le fasi dello schema d'azione sono: analisi, pianificazione e implementazione; l'attività chiave è la comprensione delle relazioni causa-effetto; servono persone esperte.

Fenomeno complesso: è il dominio dei fenomeni emergenti dove il modello è ricostruibile ex post; è l'ambito dei «piloti di alianti» capaci di riconoscere l'invisibile movimento dell'aria, di «vedere» il vento e di puntare sulle «bolle» alla ricerca della prima termica; la risposta è contingente, unica, irripetibile, storicamente formata, collocata nell'«hic et nunc»; è il regno delle persone «adattative» capaci di agire, apprendere e adattarsi. Il modello di funzionamento del fenomeno è riconosciuto ex post. Le fasi dello schema d'a-

zione sono: azione, apprendimento e adattamento; l'attività chiave è apprendimento e coevoluzione; servono persone adattative.

Fenomeno caotico: è il dominio dei fenomeni totalmente imprevedibili; non è evidente alcuna relazione causa-effetto; non emerge (nemmeno ex post) alcun modello; più che la risposta giusta è importante una risposta rapida che funzioni; è il regno delle persone «intuitive e tempestive». Non emerge mai alcun modello di funzionamento del fenomeno. Le fasi dello schema d'azione sono: azione e adattamento; le attività chiave sono intuizione e rapidità di scelta; servono persone tempestive.

Valutare il contesto per sfruttarne il potenziale

Una differenza chiave tra sistemi semplici e complicati da un lato e sistemi complessi e caotici dall'altro è che nei primi la strategia è «guidata» dal risultato finale atteso (il «To Be» desiderato in relazione al «As Is» attuale), mentre nei secondi la strategia è «guidata» dalle condizioni di partenza del sistema (Cravera, 2021, p. 49).

Lo aveva già capito nel V-IV secolo a.C. Sun Tzu il quale – nel famoso trattato *L'arte della guerra* – sosteneva che è necessario valutare il potenziale della situazione per sfruttarlo a proprio favore. Valutare il contesto per sfruttarne il potenziale. Comprendere a fondo il reale per capirne l'evoluzione e trarne vantaggio. In uno slogan *evaluation & exploitation* versus il classico *design & implementation* (De Toni e Comello, 2007, p. 90).

In sintesi il primo principio dell'ecologia dell'azione (gli effetti dell'azione dipendono dall'attore e dall'ambiente) è alla base sia dello schema «azione-apprendimento-adattamento», sia della strategia «guidata» dalle condizioni di partenza. Pertanto è un concetto chiave per il governo delle organizzazioni complesse ed è centrale nella rifondazione

di un nuovo management che sappia «danzare con i sistemi complessi».

Elogio dell'azione per adattarsi alla complessità

Come precedentemente sostenuto, quando affrontiamo fenomeni complessi non conosciamo il modello ex ante, al massimo lo ricostruiamo ex post, come nel caso della traiettoria dell'aliante.

Quando non si conosce il modello di comportamento di un fenomeno, dobbiamo fare quello che abbiamo sempre fatto in assenza di conoscenza utile: ricorrere all'azione. L'azione (*agency*) secondo il biologo e ricercatore statunitense Stuart A. Kauffman – impegnato nello studio dei sistemi complessi e della loro relazione con l'origine della vita sulla Terra – è la caratteristica chiave di tutto il mondo vivente (2010, p. 77).

L'azione è il fondamento della creatività umana. È lo spirito generativo che ci ha consentito di arrivare fin qui. L'esperienza dell'azione non è semplice osservazione, ma rappresenta un'attività generativa in grado di produrre una realtà inedita e generare nuove forze. La sperimentazione ha un carattere costruttivo: sperimentare significa generare artefatti e modelli. Inoltre la sperimentazione chiama in causa competenze e approcci diversi e realizza sul campo interazioni e integrazioni altrimenti non realizzabili. Infine questa integrazione in opera non è un semplice ponte tra saperi diversi. È un intreccio che apre altri inediti campi esperienziali. È come se si determinasse una sconcertante proliferazione di attività eterogenee, tuttavia tenute insieme dal medesimo istinto generativo, l'istinto dell'azione. Sulla carta le creazioni sono potenzialmente infinite, ma l'uomo riesce a possederle concretamente solo quando le ha effettivamente costruite. È l'azione costruttiva che genera conoscenza.

Di fronte all'*impasse* di una soluzione che non si trova, quello che risulta possibile è l'azione, condotta con un istinto generativo che consente di sfuggire dall'*impasse* dell'indecidibile e fa emergere nuovi campi esperienziali, dove il problema viene riconfigurato in un contesto generato ex-novo, nell'ambito del quale – grazie alle nuove dimensioni introdotte – il problema riformulato può trovare soluzione. Una persona esperta – per contrastare la complessità dei problemi che affronta – si comporta in modo pragmatico: costruisce sempre nuove situazioni di gioco, grazie a una continua tensione evolutiva.

L'azione genera conoscenza; ha il potere di focalizzare un nuovo ambito di senso che, facendo emergere nuove opportunità esperienziali, consente di selezionare e mutare i problemi iniziali. Il cambiamento, più che rappresentare il risultato di un progetto coerente pianificato a tavolino, rappresenta quasi sempre il risultato emergente ed esperienziale dell'azione. Infatti solo quest'ultima è in grado di innescare una dinamica virtuosa. Essa è destinata a entrare in interazione con altre prospettive (le azioni concorrenti); quindi è costretta a adattarsi, migliorarsi, rettificare il tiro; infine è costretta a disinnescare l'*impasse* «forzando» la generazione di nuovi percorsi evolutivi. È come se l'azione implicasse sempre un aspetto esperienziale co-costruttivo.

Per affrontare progetti complessi servono tecnologie sociali

In un recente libro intitolato *La nave e l'aliante* (De Toni e Pessot, 2022) – dedicato alla descrizione delle modalità organizzative con cui Fincantieri costruisce navi da crociera – gli autori sottolineano come la realizzazione di navi da crociera sia un fenomeno complesso, il cui comportamento viene generato dall'interazione continua tra numerosi soggetti coinvolti: armatori, commerciali, progettisti, tecnici,

acquisitori, fornitori, terzisti, assicuratori, enti internazionali, istituti di accreditamento ecc.

Per procedere con successo bisogna continuamente compiere delle azioni, apprendere cosa succede e adattarsi. Non esiste un modello standard predefinito ex ante, il modello reale si costruisce in itinere grazie all'azione. L'azione è il fondamento della creatività umana come sopra descritto. Sperimentare significa apprendere, generare artefatti e modelli.

Realizzare una nave da crociera è un esempio classico di complessità. Le continue mutazioni di desiderata, specifiche, costi, tempi, vincoli ecc. stanno ai venti, come il modello di costruzione della nave sta alla traiettoria dell'aliante. Non possiamo definirlo ex ante, lo ricostruiremo a tavolino ex post, una volta atterrati. Non è possibile farlo durante il volo. Ogni manager deve fare come il pilota d'aliante. Leggere i venti e azionare i comandi – ovvero le pratiche consolidate di project management – apprendere e adattarsi continuamente.

Per governare la realizzazione di un progetto complesso non necessitiamo soltanto di bravi commerciali, progettisti, tecnici ecc., ma anche di manager capaci di «tecnologie sociali» che favoriscano l'iniziativa dei team nella lettura della situazione, l'assunzione del rischio dell'azione, la tolleranza dell'errore, l'apprendimento individuale e organizzativo, la condivisione della conoscenza, l'organizzazione della memoria collettiva, lo sviluppo di fiducia reciproca, la diffusione di coesione e di cooperazione tra persone e tra unità operative.

Va costruito un «patto» tra i molteplici attori coinvolti. A tal fine serve una visione condivisa, un sistema di valori comuni, disporre di competenze qualificate, mobilitare l'intelligenza distribuita nell'implementazione di pratiche decentrate, cercare sinergie tra progetti attuali e futuri ecc. Non è banale, ma è l'unico – e affascinante – modo per affrontare la crescente complessità dei progetti, dovuta agli

impetuosi venti della globalizzazione, della digitalizzazione e della transizione ecologica. Si scrive project manager, si legge pilota di aliante.

Volare come piloti d'alianti

Le dieci lezioni imparate sul campo – proposte nel libro citato – rappresentano il valore aggiunto ottenuto dall'analisi del caso studio Fincantieri sulla gestione dei progetti complessi, studio da un lato teorico e dall'altro empirico. Le dieci «lessons learned» sono:

1. prendere consapevolezza della complessità dei progetti è la condizione necessaria per poterla affrontare con successo;
2. i processi di apprendimento organizzativo e di condivisione della conoscenza rappresentano la risposta sistemica alla complessità dei progetti nel loro intero ciclo di vita, in quanto costruiscono memoria collettiva;
3. la presenza di vincoli di progetto, se opportunamente gestiti, può essere l'occasione per generare azioni innovative che consentono di ottenere migliori performance;
4. i team di progetto sono l'unità fondamentale di apprendimento e le comunità di pratica trasversali ai progetti ne consentono la condivisione;
5. il processo di apprendimento organizzativo è imprescindibile dalla creazione di interfacce di integrazione tra i diversi attori dei progetti;
6. l'apprendimento organizzativo si avvale del riconoscimento reciproco di competenze complementari e della fertilizzazione incrociata;
7. lo sviluppo della fiducia è necessario per favorire la condivisione di conoscenza tra gli attori dei progetti;

8. la ricerca di economie di ripetizione è un'azione strutturale di risposta alla complessità dei progetti;
9. una gestione efficace della complessità dei progetti richiede la condivisione di uno schema comune di rappresentazione;
10. l'integrazione tra tool formali di gestione (*top-down*) e meccanismi informali di mutuo adattamento (*bottom-up*) è fondamentale per una risposta sistemica alla complessità dei progetti.

Le parole chiave delle lezioni imparate sono: consapevolezza della complessità, apprendimento individuale e organizzativo, condivisione della conoscenza, costruzione di memoria collettiva, valorizzazione dei vincoli, team di progetto, comunità di pratica, interfacce di integrazione organizzativa, riconoscimento reciproco delle competenze, fertilizzazione incrociata, sviluppo della fiducia, ricerca di economie di ripetizione, schemi condivisivi di rappresentazione, strumenti formali di gestione, meccanismi informali di auto-adattamento.

Un mix di variabili organizzative, gestionali e tecnologiche, dispositivi soft e hard, elementi cognitivi e culturali, sistemi valoriali e tecnici, realtà formali e informali. Un insieme di strumenti da utilizzare in combinazioni e tempistiche sempre diverse progetto per progetto, nel tentativo di ottenere un equilibrio dinamico, da costruire di volta in volta, contingente, unico e irripetibile.

Qui sta il fascino e la «magia» del management. Sempre diverse le situazioni, sempre diverse le soluzioni. Ma fondate su una trama comune che – nel caso della gestione dei progetti complessi – è ricavata dalle lezioni imparate in Fincantieri: leggere la situazione, agire, assumersi rischi, accettare gli errori, apprendere, scambiare conoscenza grazie alle comunità di pratica, sviluppare competenze, creare memoria collettiva ovvero una cultura di gestione dei progetti complessi, condividere sia visione che sistemi di valori, ge-

nerare fiducia e coesione, promuovere e premiare la cooperazione, costruire significati, favorire patti tra gli attori ecc. Con la meraviglia e la consapevolezza di sentirsi trasformati da ogni nave che salpa verso i mari aperti. Una «magia» che costruisce navi e trasforma persone e organizzazioni.

Ogni project manager e ogni componente del team deve fare come il pilota d'aliante (vedi Figura 5.2): leggere i venti e azionare i comandi, apprendere e adattarsi continuamente.

Figura 5.2 – Volare come piloti d'alianti



Il volo a vela non è «semplice» come col motore. Non basta salire a bordo e girare la chiavetta. Bisogna conoscere i principi di aerodinamica, le tecniche di veleggiamento, saper su quale «bolla» puntare alla ricerca della prima termica. E non si può essere approssimativi nel pilotaggio: un aereo a motore vola anche se sbandato, un aliante veleggia

solo se offre il suo profilo migliore. È anche fondamentale diventare esperti di meteorologia, ovvero capire le condizioni del tempo e prevederne l'evoluzione. Bisogna imparare a riconoscere l'invisibile movimento dell'aria, a «vedere» il vento. Ma non basta. Al posto del rumore del motore si sente il fischio del vento: bisogna imparare ad «ascoltare» il vento. Un apprendimento che dura tutta la vita. Parola di pilota.

La legge della varietà necessaria di Ashby

William Ross Ashby (1903-1972) è stato uno psichiatra britannico e uno dei pionieri e divulgatori della cibernetica. È noto per la sua «legge della varietà necessaria» – formulata nel 1956 – che in sintesi recita così: *Only variety can destroy variety*. Solo varietà può distruggere varietà. La legge rappresenta lo strumento principale per comprendere il modo in cui i sistemi possono essere controllati.

Ashby spiega la legge con un esempio applicato alla medicina:

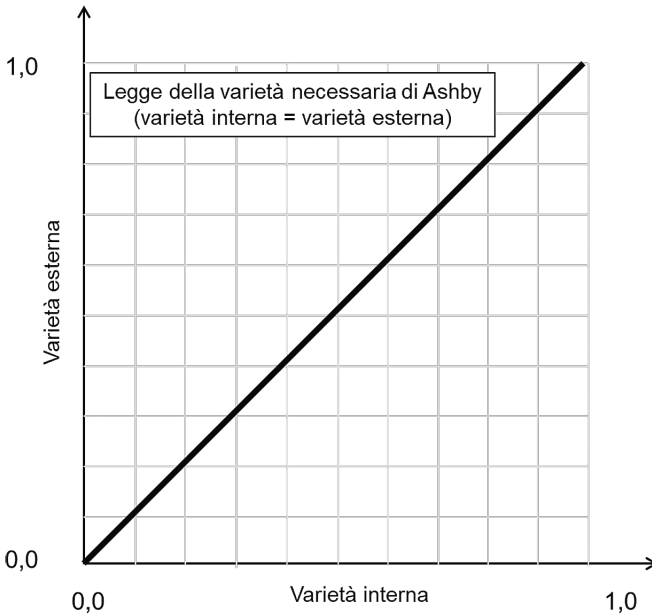
Quando un organismo è soggetto all'attacco di un batterio, egli, per sopravvivere, deve produrre l'antitossina appropriata. Allora se le specie di batteri sono tutte diverse, e se ogni specie richiede una differente antitossina, chiaramente l'organismo, per la sopravvivenza, deve possedere nel proprio repertorio di risposte possibili, almeno tante antitossine quante sono le specie dei batteri.

Ciascun sistema può dunque adattarsi a un aumento della varietà esterna costruendo e sviluppando al suo interno un livello coerente (necessario) di varietà interna; è questa in essenza la legge di Ashby: solo la varietà interna può far fronte alla varietà esterna.

La legge di Ashby applicata alle scienze organizzative comporta che all'aumentare della varietà esterna ambientale deve aumentare il livello di varietà interna dell'organizzazione. Il livello di diversità presente all'interno di un'organizzazione deve essere almeno pari al livello di diversità ambientale. La varietà organizzativa interna è quindi la risposta adattativa alla varietà esterna ambientale.

Possiamo rappresentare la legge di Ashby come in Figura 6.1. Lungo l'asse delle ordinate poniamo la varietà esterna che il sistema è chiamato ad affrontare; per semplicità poniamo che tale livello spazi da un valore nullo 0 a un valore massimo 1. Sull'asse delle ascisse invece poniamo il livello di varietà interna ovvero la varietà della risposta che il sistema può sviluppare.

Figura 6.1 – La legge di Ashby nel piano varietà interna e varietà esterna



Secondo la legge di Ashby, un sistema per sopravvivere deve generare risposte interne fino a un livello coerente (necessario) di varietà interna per contrastare la varietà esterna a cui è soggetto. Questo significa che per sopravvivere, adattarsi ed evolvere il sistema deve cercare di porsi idealmente sulla diagonale del piano della varietà riportato in Figura 6.1.

La riduzione di complessità di Luhmann

Niklas Luhmann (1927-1998) – uno dei maggiori esponenti della sociologia e filosofia tedesca del XX secolo – osserva che l'ambiente esterno globale in cui un sistema opera, di per sé, è sempre più complesso del sistema stesso (Luhmann, 1990). Questo è vero per qualunque sistema, comprese le organizzazioni. L'ambiente non può dunque essere completamente prevedibile. Così, il sistema, l'organizzazione, non può mai prevederne completamente l'evoluzione. Se accettiamo questa definizione di ambiente esterno globale, è impossibile tentare di pareggiare la varietà ambientale esterna con la varietà interna del sistema, come prescritto da Ashby.

L'ambiente per Luhmann non è nient'altro che: «Un pendant in negativo di un sistema, non è un'entità operativa, in grado di percepire, trattare, o influenzare il sistema. L'ambiente è semplicemente tutto il resto» (Luhmann, 1990, p. 311). Esso, osserva l'autore, è però specifico di ogni sistema. Ciascun sistema esclude, infatti, solo se stesso dall'ambiente. Ne consegue che quest'ultimo risulta distinto e unico per ciascun sistema; inoltre l'ambiente è senz'altro il presupposto dell'identità del sistema, perché l'identità di quest'ultimo è possibile soltanto mediante la *differenza* (p. 305).

Questa *differenza* fra sistema e ambiente stabilizza un *dislivello di complessità*. Dislivello che esiste però, ed è questo

un punto fondamentale della teoria di Luhmann, in una sola direzione, e non può essere invertito (p. 312): «L'ambiente è sempre notevolmente più complesso del sistema stesso» (p. 311). Ed ecco il passaggio fondamentale della teoria di Luhmann:

Nessun sistema è allora in grado di associare una propria prestazione interna a ogni elemento e a ogni relazione del proprio ambiente. Nessun sistema applica la «requisite variety» (varietà necessaria) in riferimento alla complessità ambientale. Ma, ogni sistema, deve ridurre la complessità ambientale e, la riduzione può essere compiuta solo nel sistema, in riferimento al sistema stesso e in riferimento all'ambiente (Luhmann, 1989, p. 75).

Questo rende evidente che Luhmann rigetta il principio della varietà necessaria di Ashby (Valentinov, 2012). Se l'ambiente è sempre più complesso del sistema, è impossibile per il sistema dotarsi di una varietà pari a quella dell'ambiente. Se dunque il sistema non può elevarsi al pari del suo ambiente, cosa può fare? A questa domanda Luhmann risponde che la base razionale per l'esistenza dei sistemi sociali è la riduzione di questa complessità:

Eventualmente, e con l'uso della teoria dei sistemi, siamo giunti al punto di riconoscere che l'ambiente deve essere ordinato in qualche modo poiché i sistemi sono forzati a ridurre la complessità [...] Un sistema non può avere sufficiente varietà per far combaciare punto-per-punto i possibili stati che un ambiente può esibire. L'ambiente è molto più complesso. Egli dunque richiede un processo selettivo e noi dobbiamo chiederci che tipo di selezione organizzata sia possibile, date le circostanze (Luhmann, 1993).

Crozier e Friedberg ci riassumono l'approccio luhmanniano in modo chiaro e semplice:

Per Luhmann i sistemi sociali, le loro strutture e i loro processi devono essere compresi a partire dalla loro funzione, che è quella di ridurre la complessità del mondo, altrimenti insopportabile. Si tratta di altrettante strategie di selezione e di fissazione di senso, senza le quali tutto, cioè niente, sarebbe possibile (Crozier e Friedberg, 1978, p. 68).

È dunque quest'azione di filtraggio o selezione ciò che Luhmann definisce *riduzione di complessità*:

Il dislivello [...] impone diverse forme di trattamento e di riduzione della complessità per la complessità dell'ambiente e per la complessità del sistema. L'ambiente può essere trattato in maniera più disinvolta, può anche essere respinto più o meno globalmente. Il sistema ricava la propria libertà, nonché la propria autonomia sul piano dell'autoregolazione, dall'indifferenza rispetto al proprio ambiente. Lo sviluppo di un sistema mediante differenziazione può essere descritto anche come un incremento di sensibilità per tutto ciò che è determinato (suscettibile di connessioni interne), accompagnato da un incremento d'insensibilità nei confronti di tutto il resto; un incremento simultaneo dunque della dipendenza e dell'indipendenza (Luhmann, 1990, p. 312).

Inoltre:

Ogni sistema deve, infatti, affermarsi nei confronti della schiacciante complessità del proprio ambiente, e ogni successo ottenuto su questo piano, in termini di stabilità o di riproduzione, rende più complesso l'ambiente di tutti gli altri sistemi (*Ibidem*, p. 312).

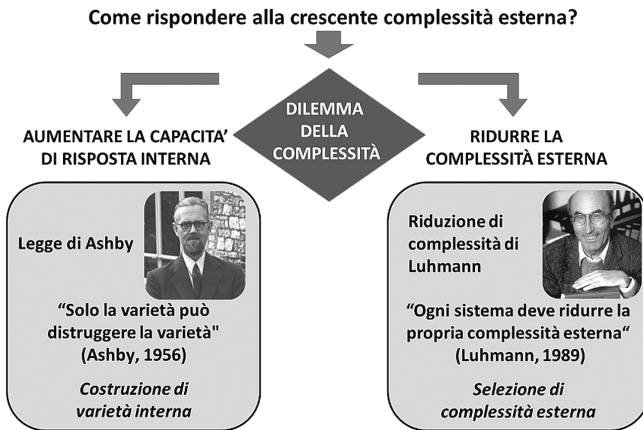
Si potrebbe paragonare quest'effetto con la crescita di entropia dell'ambiente a cui concorrono le attività dei sistemi. Ciò che comunque è fondamentale nell'approccio di Luh-

mann è la spiegazione dei sistemi in termini del loro ruolo di riduzione di complessità.

Ashby versus Luhmann: il dilemma della complessità

Come amava ricordare il filosofo ed epistemologo austriaco Karl Popper: «La consapevolezza non inizia con la cognizione o con la raccolta di dati o fatti, ma con i dilemmi». Il dilemma della complessità può essere definito come di seguito (vedi Figura 6.2).

Figura 6.2 – Il dilemma della complessità



Fonte: De Toni e De Zan, 2015, p. 51

Cosa devono fare i sistemi per rispondere alla crescente complessità ambientale esterna?

- Aumentare la capacità di risposta interna fino a adeguarsi a un livello necessario richiesto dal livello della varietà esterna (risposta di Ashby);

- Ridurre la complessità esterna, selezionandola (risposta di Luhmann).

Qualora, nel primo caso, il sistema non possieda sufficienti capacità di risposta, sarà necessario un investimento di risorse al fine di generare la varietà interna di risposta necessaria in modo da garantire l'adattamento e la sopravvivenza. Mentre, nel secondo caso, la complessità esterna può essere ignorata o selezionata in modo da limitare contestualmente l'ammontare della capacità interna richiesta per gestirla. Nel primo caso le risorse possedute dal sistema saranno un limite nell'ampiezza del ventaglio delle risposte attuabili e anche nella velocità di risposta. Nel secondo caso il limite è invece dato dal fattore di rischio che il sistema è disposto ad accettare selezionando parte della complessità esterna.

Queste due possibilità si pongono alla base del dilemma della complessità. Il dilemma della complessità è stato per la prima volta introdotto da Alexander Schwandt nel proprio Dottorato di Ricerca (2009, pp. 2-5). Egli lo chiamò *The core dilemma* e ha costituito un primo tentativo di contrapposizione fra Ashby e Luhmann.

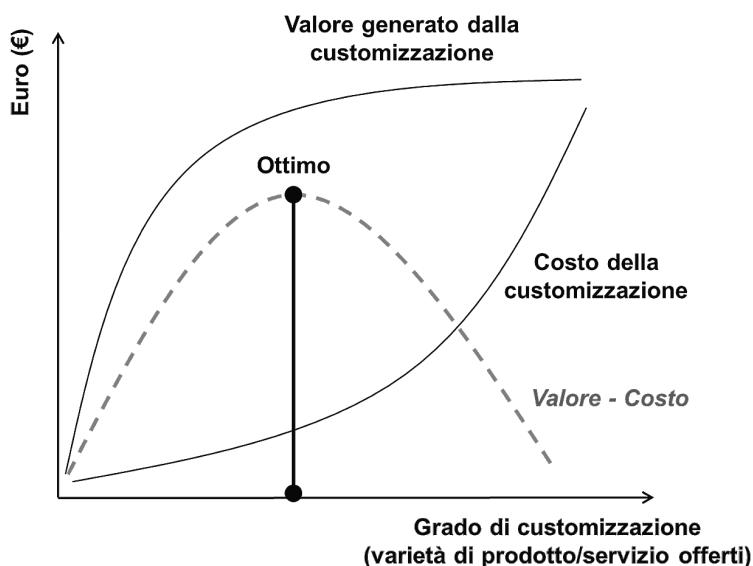
Ma qual è la ricetta giusta? Come affrontare quindi la crescente complessità esterna? Chi ha ragione? Ashby o Luhmann? Hanno ragione entrambi. Perché? Perché esiste la curva della complessità descritta nel paragrafo successivo.

*La curva della complessità: Ashby e Luhmann
hanno ragione entrambi*

Sia Ashby sia Luhmann hanno quindi ragione, ma cerchiamo di capirne il motivo. In Figura 6.3 è illustrato il *trade-off* della personalizzazione di prodotto. Il valore generato dalla customizzazione cresce molto all'inizio per poi stabilizzarsi.

Ciò significa che, superato un certo grado di personalizzazione, l'introduzione di ulteriori varianti non aumenta di molto i ricavi. D'altra parte, invece, i costi della customizzazione crescono in maniera esponenziale al crescere della varietà di prodotto offerta. La differenza fra valore generato e costi si risolve proprio in una curva a forma di U rovesciata così come illustrata da Kumar (2004, p. 308). Nella parte sinistra della curva ad U rovesciata ci troveremo dunque a gestire varietà a valore aggiunto. Nella parte destra della curva invece abbiamo a che fare con un «sovraccarico» di varietà a mancato valore aggiunto.

Figura 6.3 – Il *trade-off* fra varietà e prestazioni

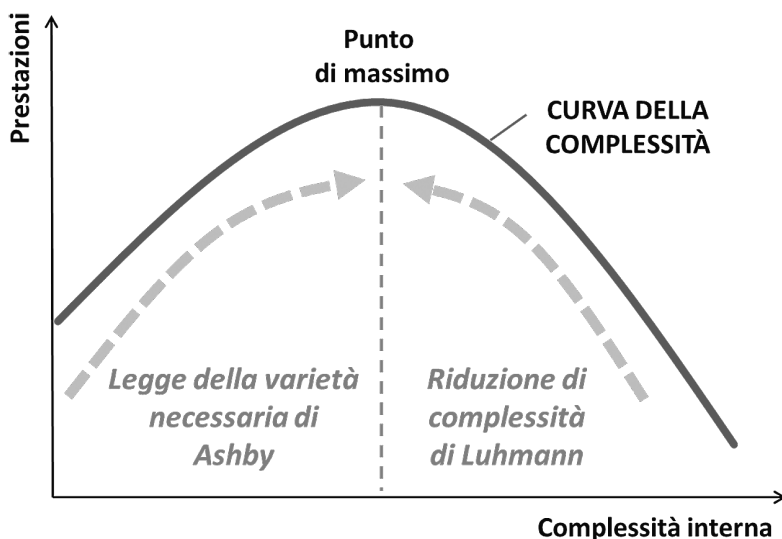


Fonte: adattamento da Kumar, 2004, p. 308; vedi De Toni e De Zan, 2015, p. 55

Dalla relazione fra prestazioni e complessità possiamo derivare la «curva della complessità» rappresentata in Figura 6.4.

L'asse delle ascisse rappresenta la complessità organizzativa interna, mentre l'asse delle ordinate riporta le prestazioni complessive dell'azienda. Fino a un certo punto per far fronte alla complessità esterna (diversi Paesi, mercati, consumatori ecc.) l'aumento di complessità interna (diversi prodotti, tecnologie, processi ecc.) tramite l'aumento della capacità di risposta interna determina un aumento di prestazioni.

Figura 6.4 – La curva della complessità



Fonte: De Toni e De Zan, 2015, p. 60

Oltre un certo limite si innesca però la cosiddetta «spirale della complessità». Spesso le organizzazioni cercano di realizzare nella stessa unità operativa prodotti diversi, per mercati diversi, con livelli qualitativi diversi, con tecnologie diverse, con servizi di supporto diversi, nella convinzione di contenere gli investimenti e ottenere economie di scala. In realtà queste dimensioni sono tra loro in conflitto e creano

problemi spesso ingestibili. Per tentare di risolverli si assume più personale in una spirale di aumento dei costi che va fermata.

Il concetto di focalizzazione espresso da Wickham Skinner (1974) si basa sull'assunto che una unità operativa focalizzata ottiene prestazioni superiori poiché si concentra su un mix limitato di prodotti, clienti, tecnologie e sistemi di supporto. La concentrazione su una sola area consente una maggiore ripetitività delle attività e questo permette nel tempo alle persone di diventare sempre più esperte e quindi efficienti ed efficaci.

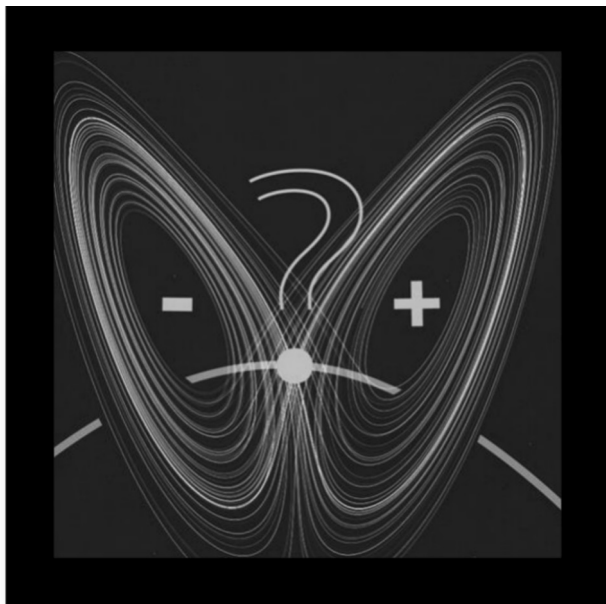
Nella parte sinistra della curva, la legge della varietà necessaria di Ashby ci viene in soccorso e ci consiglia di aumentare la capacità di risposta del sistema. Nella parte destra della curva, invece, il consiglio da ascoltare è quello di Luhmann, ovvero di selezionare e focalizzarsi su un determinato livello di complessità esterna e semplificarsi all'interno al fine di ridurre il livello di complessità interna.

La curva della complessità ci permette quindi di dare una risposta generale al dilemma della complessità. Alla domanda: Chi ha ragione? Ashby con il principio di varietà necessaria o Luhmann con la riduzione di complessità? La risposta: hanno ragione entrambi, ma in contesti diversi. Poiché le organizzazioni devono tentare di rimanere sulla cima della «curva della complessità» (De Toni et al., 2013).

Possiamo affermare che le organizzazioni debbano seguire la legge di Ashby prima di raggiungere il punto di massimo della curva e seguire i consigli di Luhmann una volta oltrepassato questo limite. Dunque, sia Luhmann sia Ashby hanno ragione, ma in contesti differenti.

Ecco quindi che ciascuno di noi dovrebbe capire, nel proprio contesto, com'è fatta la curva della complessità e dov'è il punto di massimo (vedi Figura 6.5).

Figura 6.5 – La curva della complessità



*Non c'è una risposta giusta al dilemma:
serve un mix dinamico di Ashby e Luhmann*

Il dilemma della complessità ci dice che di fronte a un problema complesso abbiamo sempre due alternative: la prima è quella di aumentare le capacità di risoluzione, le *capabilities*, le abilità per affrontare il problema stesso. La seconda è quella di de-selezionare la complessità esterna, limitare l'ampiezza del problema, lasciarne fuori una parte e concentrarsi, selezionandola, su una sua porzione.

Secondo Ashby «per controllare un sistema di una certa varietà è necessario un sistema di controllo avente una necessaria varietà». La complessità di un sistema organizzativo è determinata da quattro fattori: varietà, variabilità, interdipendenza e incertezza/indeterminazione. L'estensione della legge di Ashby dalla sola varietà alla complessità

comporta che all'aumentare della complessità ambientale – espressa in termini di varietà, variabilità, interdipendenza e incertezza/indeterminazione – deve crescere il livello di complessità interna all'organizzazione espressa nelle stesse variabili. Il livello di varianza (intesa come insieme di varietà, variabilità, interdipendenza e incertezza/indeterminazione) presente all'interno di un'organizzazione deve essere quindi almeno pari al livello di varianza ambientale. La complessità organizzativa interna è perciò la risposta adattativa alla complessità esterna.

Il dilemma può quindi essere così posto: all'aumentare della complessità esterna, ovvero di ambienti sempre più ampi e ostici da affrontare, la complessità interna delle organizzazioni va aumentata o va ridotta? In altri termini come devono rispondere le organizzazioni alla crescente complessità ambientale? Aumentare la complessità interna, come indicato da Ashby (nel senso esteso della sua legge) o ridurre la complessità esterna (selezionandone solo una parte) come indicato da Luhmann?

Secondo Luhmann un sistema è delimitato da un confine tra se stesso e il proprio ambiente; confine che lo separa da una complessità esterna infinita o caotica. L'interno del sistema è quindi una zona di complessità ridotta. Che può affrontare solo una porzione di complessità esterna, la quale va quindi selezionata. In ultima analisi va realizzata una scelta selettiva della varianza esterna da contrastare con quella interna. L'organizzazione che adotta questa soluzione si specializza in alcune funzioni e localizzazioni, selezionando quelle che giudica più convenienti e maggiormente gestibili.

È un modo di gestire la complessità che Luhmann suggerisce per l'organizzazione del sistema sociale, ma che può essere applicato anche ai suoi sotto-sistemi, per esempio alle organizzazioni e alle imprese. Le aziende, in questo caso, cercano di rendersi meno complesse al proprio interno, rinunciando a gestire direttamente quelle varian-

ti che implicano competenze e funzioni troppo pesanti e rigide per essere presidiate direttamente, potendo ricorrere per queste a qualche forma di *outsourcing*. In questo modo si crea una specializzazione basata sulla selezione del *core business* di ciascuna impresa e sul decentramento delle funzioni *non-core* all'esterno, dando luogo a un coordinamento flessibile di filiera tra i molti fornitori esterni, i molti distributori, le diverse ecologie sociali e politiche coinvolte.

Come affrontare quindi la crescente complessità esterna? Aumentando la complessità interna o selezionando la complessità esterna? Non c'è una risposta «giusta» al dilemma: le organizzazioni che si trovano ad affrontarlo tutti i giorni devono trovare di volta in volta il giusto mix delle due «ricette».

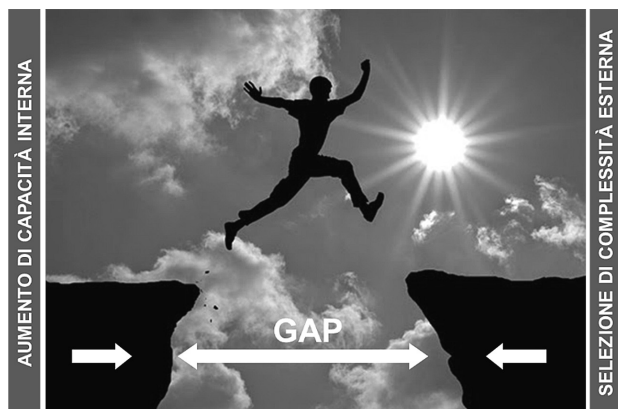
Quando la complessità interna raggiunge valori maggiori di un limite massimo accettabile, il livello di prestazioni ottenibili è inferiore a quello che si potrebbe raggiungere con una complessità interna minore. Diviene allora opportuno selezionare porzioni di complessità esterna, ciascuna affrontata da sotto-unità focalizzate. Ad esempio la Zanussi-Electrolux organizzò negli anni Ottanta la produzione degli elettrodomestici non più nell'unico stabilimento di Porcia dove produceva tutta la gamma (Burello et al., 2011), bensì su cinque unità produttive focalizzate (lavatrici, frigoriferi, lavastoviglie ecc.). La suddivisione in sotto-unità focalizzate suggerita da Skinner affronta in modo «modulare» l'aumento della complessità esterna totale. Infatti più sotto-unità, selezionando parti minori di complessità esterna, possono rimanere a livelli accettabili di complessità interna; ovvero aumenta la complessità totale (Ashby) e si riduce la complessità locale (Luhmann). La modularità adottata a tutti i livelli (unità produttive, prodotti, sotto-assiemi ecc.) è una risposta strutturale alla complessità.

Il gap della complessità: dai sistemi ai soggetti

Il *gap* – ovvero la differenza strutturale – tra complessità ambientale esterna sempre crescente (Paesi, mercati, competitor, clienti fornitori, stakeholder ecc.) e la complessità interna (prodotti, tecnologie, risorse umane, struttura organizzativa, processi ecc.) – il cui aumento è limitato dalle risorse disponibili – crea nuove opportunità per l'azione creativa degli uomini.

Poco sopra abbiamo affermato che non c'è una risposta «giusta» al dilemma: le organizzazioni che si trovano ad affrontarlo tutti i giorni devono scegliere di volta in volta il giusto mix delle due «ricette». Ma non basta. È troppo dispendioso aumentare la complessità interna e poco prudente deselezionare la complessità esterna. Ne consegue che c'è sempre un *gap* strutturale tra la complessità del problema esterno da risolvere e le capacità interne disponibili per affrontarlo (vedi Figura 6.6).

Figura 6.6 – Il *gap* della complessità



Esiste quindi sempre un *gap* tra la complessità interna e quella esterna, perché aumentare la prima è troppo costoso e ridurre selettivamente la seconda è troppo rischioso.

Questo *gap* lascia uno spazio decisivo per l'azione di soggetti – intesi come persone, reti interpersonali o comunità di senso – che usano la loro intelligenza fluida per interpretare e governare la varietà, la variabilità, l'interdipendenza e l'incertezza/indeterminazione delle situazioni.

Il *gap* è riempito dall'azione in primis degli individui. È uno spazio libero per la riattivazione dell'intelligenza e dell'intraprendenza personale e delle capacità auto-organizzatrici degli uomini, per far fronte con mezzi «biologici» (collaudati da un apprendimento evolutivo che viene da lontano) alla complessità in eccesso che non risulta governabile dalle due soluzioni sistemiche descritte: organizzazioni verticalizzate e onnicomprensive (modello Ashby); organizzazioni specializzate sul *core business* e ricorso all'*outsourcing* (modello Luhmann).

Le persone fanno così da «ponte» tra la complessità esterna da affrontare e l'organizzazione sistemica che non riesce a metabolizzarla (Ashby o Luhmann o un loro mix). C'è uno spazio enorme per i singoli, una «prateria» di opportunità. Lo spazio della complessità è lo spazio della libertà. Più complessità emerge nel mondo e più libertà è possibile nel mondo.

Sono le iniziative soggettive che cercano di sanare il *gap*. In questo la complessità che finora è stata «nemica» della generazione di valore ottenuta con l'uso della conoscenza riproducibile può diventare da ora in avanti una risorsa «amica»: uno spazio di libertà che, mobilitando il lavoro creativo, esplora possibilità nuove di produzione e di vita.

In Italia abbiamo un elevato stock di intelligenza distribuita nelle numerose regioni di questa meravigliosa penisola immersa nel Mediterraneo. Il nostro Paese è abitato da persone la cui millenaria cultura è profonda, stratificata, aperta, diversificata, di grande sensibilità estetica e pronta al nuovo che avanza. Un'autentica miniera dove estrarre esperienze, approcci, metodi, prospettive, una palestra dove allenare e potenziare un pensiero visionario, libero,

laterale, divergente, creativo. Un pensiero che ci ha consegnato conquiste scientifiche e opere artistiche uniche al mondo. L'esistenza da un lato di un *gap* strutturale da colmare e dall'altro di persone che vengono da una tale storia e cultura significa una cosa sola: che nel nostro Paese esistono grandi, sorprendenti, potenzialità che possono essere colte.

LA COMPLESSITÀ DEL MONDO SOCIALE
È LA PIÙ ELEVATA

I tre mondi in cui siamo immersi: fisico, biologico e sociale

Siamo tutti immersi contemporaneamente in tre mondi. Il primo è quello fisico, che cerchiamo di comprendere con discipline quali matematica, chimica, fisica, informatica, ingegneria ecc. ovvero le cosiddette scienze dure. Il secondo mondo è quello biologico, che affrontiamo con studi di biologia, medicina, botanica, agronomia ecc. ovvero le cosiddette scienze della vita. Infine il terzo mondo è quello sociale che tentiamo di abbracciare grazie a conoscenze derivanti da economia, sociologia, antropologia, filosofia, giurisprudenza, management ecc.; sono le cosiddette scienze sociali o *humanities*.

Possiamo classificare i tre mondi sulla base di quattro variabili: emergenza, evoluzione, comportamento e complessità (vedi Figura 7.1).

Emergenza della materia, della vita e dell'auto-coscienza

Gli anni Settanta del XX secolo segnarono l'inizio di una vera e propria rivoluzione culturale che portò alla nascita della scienza della complessità. Nel 1972 Philip Warren Anderson, premio Nobel per la Fisica nel 1977, pubblicò un articolo intitolato «More is different» destinato a fare storia:

Figura 7.1 – Tre mondi a complessità crescente

		EVOLUZIONE				
		Einsteniana	Darwiniana	Lamarckiana		
EMERGENZA	Auto-coscienza			MONDO SOCIALE	Libertà di scelta (Liberò arbitrio)	COMPORTAMENTO
	Vita		MONDO BIOLOGICO		Guidato dall'istinto	
	Materia	MONDO FISICO			Necessario nel rispetto dei principi	
		Disorganizzata	Organizzata			
		COMPLESSITÀ				

La capacità di ridurre ogni cosa a semplici leggi fondamentali non implica la capacità di ricostruire l'universo a partire da quelle leggi [...] L'ipotesi costruzionista crolla quando si confronta con la difficoltà della scala. Il comportamento di aggregati grandi e complessi di particelle elementari non si spiega in termini di una semplice estrapolazione delle proprietà di poche particelle. Al contrario, ad ogni livello compaiono proprietà interamente nuove [...] L'intero diventa non solo di più, ma anche molto diverso dalla somma delle sue parti.

Anderson sostiene che l'intero presenta, spesso, proprietà che non sono la semplice somma delle proprietà delle sue parti. Mostra proprietà emergenti. Difficilmente prevedibili studiando le sue singole componenti. L'emergenza è una proprietà collettiva della materia che nessun componente del collettivo possiede singolarmente.

Propone l'esempio dell'acqua. Prendete una molecola di questo comunissimo liquido. In essa, rileva Anderson, non c'è nulla di particolarmente complicato. C'è un grosso atomo, l'ossigeno, legato a due piccoli atomi di idrogeno. Il

comportamento di una molecola d'acqua è descritto da note equazioni della meccanica quantistica. Ma mettiamo insieme miliardi e miliardi di molecole di acqua in un recipiente, a temperatura e pressione ambiente. Vedremo questo collettivo di molecole che inizia a gorgogliare, a gocciolare, a luccicare. Le molecole hanno acquistato una proprietà collettiva: sono diventate un liquido. Nessuna di esse, presa singolarmente, può essere definita una molecola liquida. Lo stato liquido, conclude Anderson, è una proprietà emergente. Una proprietà che è sola dell'insieme di molecole.

Mettete quell'acqua nel freezer e quando la sua temperatura sarà giunta a 0 °C vedrete che l'insieme di molecole subirà una transizione di fase, diventando solido. Oppure mettete l'acqua sul fuoco, e a 100 °C la vedrete bollire e diventare vapore. Nessuno di questi due comportamenti, nessuna di queste due transizioni di fase, ha significato per una singola molecola. Entrambe sono caratteristiche irriducibili dell'insieme.

Così il tempo meteorologico è una proprietà emergente delle molecole che compongono l'atmosfera; la vita è una proprietà emergente delle molecole che compongono le cellule; la mente è una proprietà emergente delle molecole che compongono il cervello.

Le proprietà emergenti sono considerate una delle caratteristiche che rendono complesso un sistema. E, in particolare, sono le caratteristiche che rendono strutturalmente infondato ogni progetto di riduzionismo teoretico, ovvero ogni tentativo di spiegare il comportamento dei sistemi complessi con le leggi generali che governano il comportamento dei loro costituenti elementari.

Tornando ai tre mondi fisico, biologico e sociale, possiamo riconoscere tre grandi emergenze che caratterizzano rispettivamente i tre mondi (De Toni et al., 2011):

- l'emergenza – nel mondo fisico – della materia (tutta la materia è emersa dal Big Bang);

- l'emergenza – dal mondo fisico al mondo biologico – della vita; è una prima grande trascendenza, in quanto passaggio dalla materia inanimata alla materia animata;
- l'emergenza – dal mondo biologico a quello sociale – dell'auto-coscienza; è una seconda grande trascendenza in quanto passaggio da materia animata a materia cosciente, individuale e collettiva.

Se la transizione dal non vivente al vivente rappresenta il primo salto di classe evolutiva, da quella fisica a quella biologica, la comparsa del *sapiens sapiens* rappresenta il secondo salto di classe evolutiva, da quella biologica a quella socio-culturale.

Nella storia conosciuta vi sono quindi due momenti in cui l'evoluzione trascende se stessa. Il primo momento coincide con il passaggio dalla materia non vivente alla materia vivente. Il secondo momento è quando avviene la transizione dal biologico al socio-culturale. Theodosius Dobzhansky, grande genetista e biologo evolucionista, fa coincidere questo momento con la nascita dell'uomo, un essere capace più di ogni altro di elaborare e trasmettere informazione per via non genetica. La comparsa del *sapiens sapiens* rappresenta infatti un grande evento nell'evoluzione. Per dirlo con lo stesso Dobzhansky, «un trascendimento evolutivo». L'uomo non è più semplicemente un'entità biologica, bensì un essere sociale dotato della straordinaria capacità di sviluppare e trasmettere credenze, conoscenze, regole, valori; in altre parole, cultura.

Evoluzione einsteniana, darwiniana e lamarckiana

Quando sentiamo parlare di evoluzione spesso il nostro pensiero va subito a Darwin e all'evoluzione delle specie viventi. In realtà l'evoluzione biologica degli esseri viventi è solo una delle tre classi di evoluzione che hanno interessato

la storia della Terra e, più in generale, dell'universo (De Toni e Barbaro, 2010, pp. 209 e ss.).

La prima classe dell'evoluzione è quella fisica della materia inanimata. La teoria del Big Bang colloca la nascita dell'universo tra 10 e 20 miliardi di anni fa. I calcoli più accurati collocano la data a 13,7 miliardi di anni fa. La Terra nasce in tempi più recenti – se misurati su scala cosmica – circa 4 miliardi e 600 milioni di anni fa.

Quando sulla Terra compare la vita, l'evoluzione della materia non è più solo fisica, ma diventa anche biologica. L'evoluzione biologica inizia così con la comparsa delle prime forme di vita circa 3 miliardi e 800 milioni di anni fa. A partire da circa 570 milioni di anni fa nascono e si affermano, in un'autentica esplosione di diversità, gli organismi animali antenati degli attuali. I mammiferi fanno la loro comparsa sulla Terra circa 230 milioni di anni fa. Le proscimmie appaiono 70 milioni di anni fa. Poco meno di 30 milioni di anni fa dal tronco delle proscimmie si genera il ramo degli antropoidi, dal quale deriva, 18 milioni di anni fa, il grande ramo delle scimmie antropomorfe. La comparsa degli ominidi è datata tra 7 e 5 milioni di anni fa. La prima specie del genere homo – l'homo habilis – compare 2,5 milioni di anni fa, seguita 2 milioni di anni fa dall'homo erectus. L'homo sapiens sapiens è molto più recente: fa la sua apparizione solo tra 200 e 150 mila anni fa.

Di seguito introdurremo molto sinteticamente i tratti salienti delle tre classi dell'evoluzione: fisica o einsteniana, biologica o darwiniana, socio-culturale o lamarckiana (Greco, 1999, pp. 127 e ss.).

Evoluzione einsteniana

L'evoluzione fisica della materia inanimata è anche definita einsteniana in onore del fisico Albert Einstein, padre della teoria della relatività. L'evoluzione cosmica della materia è governata e largamente determinata da tre principi universali: la fisica dei quanti, la termodinamica, la legge di

gravità. I tre principi che Einstein ha aiutato a comprendere con il suo lavoro. L'evoluzione einsteniana della materia riguarda dunque l'evoluzione dell'universo nel suo complesso, riguarda l'origine della Terra e della sua geofisica. Riguarda buona parte dell'evoluzione dei sistemi semplici, caratterizzati dalla presenza di poche variabili analizzabili in modo analitico e quantitativo, e dei sistemi a «complessità disorganizzata», caratterizzati da un numero elevato di variabili, ciascuna con un comportamento individuale casuale o sconosciuto, che possono essere trattati in termini di proprietà medie e di regolarità dell'insieme.

Evoluzione darwiniana

Nel marzo del 1859 il naturalista inglese Charles Darwin termina di scrivere il suo compendio *On the Origins of Species*. Quella prima edizione passerà alla storia perché contiene le basi teoriche fondamentali per descrivere l'evoluzione, da tutti ormai chiamata darwiniana, di quei particolari sistemi complessi che sono gli organismi viventi.

L'evoluzione darwiniana è strutturalmente e irrimediabilmente diversa dall'evoluzione einsteniana, perché la complessità dei sistemi viventi è strutturalmente e irrimediabilmente diversa da quella degli altri sistemi naturali e artificiali non viventi. E ciò non perché gli organismi viventi non rispondano alle leggi fisiche e chimiche che governano gli altri sistemi. Ma per il fatto che i sistemi viventi sono sistemi «a complessità organizzata», caratterizzati da un numero considerevole di variabili connesse in un tutto organico. Per governare la loro complessità, i sistemi viventi sono dotati di un programma, genetico, che come dice il biofisico tedesco Manfred Eigen: «mette ordine nelle interazioni tra le parti del sistema, vale a dire che organizza la complessità».

La teoria darwiniana spiega l'evoluzione di una materia organizzata in questo modo così particolare. Che non ha altri riscontri in natura. Il lavoro di Darwin contiene tre elementi fondamentali: un'idea di gradualità dell'evoluzione

biologica, la teoria dell'evoluzione per discendenza comune e, infine, la teoria della selezione naturale, il suo autentico colpo di genio.

La teoria dell'evoluzione per selezione naturale di Charles Darwin resa pubblica nel 1859 ha un unico, grave, difetto che le impedisce di essere considerata, così com'è, la teoria definitiva dell'evoluzione biologica: non spiega dove mai possa aver origine la varietà genetica. Detta in altri termini, Darwin non ha idea di come i genitori possano trasmettere la gran parte dei loro caratteri alla propria prole. Sarà Gregor Mendel, nel 1865, a fornire la dimostrazione che la trasmissione dei caratteri ereditari alla propria prole è di natura genetica.

Evoluzione lamarckiana

L'11 maggio del 1800 lo zoologo Jean-Baptiste Lamarck al Discours d'ouverture all'Università di Parigi inaugurò il corso dell'anno in modo clamoroso. Lamarck sostenne che aveva prove sufficienti a dimostrare che le specie viventi non restano sempre uguali a se stesse. Ma, nel tempo, si modificano.

Con quella lezione Lamarck anticipava Darwin di sessanta anni. Tuttavia il francese Lamarck, a differenza dell'inglese Darwin, non passerà alla storia come il fondatore della moderna biologia evolutiva, perché travisa completamente le cause che stanno dietro all'evoluzione. Lamarck individua due grandi cause evolutive.

La prima è una legge di natura che «conferisce alla vita animale la facoltà di rendere sempre più complessa» la propria organizzazione (Mayr, 1990). Infatti, secondo Lamarck (1809): «la natura, producendo successivamente tutte le specie e gli animali, e iniziando dai più imperfetti (i più semplici) e per concludere la sua opera con i più perfetti, ha complicato enormemente la loro organizzazione». È stato fatto notare, giustamente, che dietro a questa concezione lamarckiana non si nasconde alcun teleologismo mistico.

Il finalismo di Lamarck è del tutto materialista (Barsanti, 1979). Tuttavia è indubbio che Lamarck pensa che esista una legge naturale che induce la vita a cercare in modo incessante e progressivo una maggiore perfezione. L'evoluzione biologica di Lamarck non avrà uno scopo, ma ha certo una direzione preferenziale. Lamarck si avvede subito che, se la ricerca della perfezione fosse l'unica strada evolutiva, dovremo vedere una sequenza costante e lineare del cambiamento (Mayr, 1990). Invece in natura e nella storia naturale si scorgono una variazione e un adattamento molto vasto e variegato.

Ciò è dovuto a una seconda, grande, causa evolutiva. L'ambiente produce bisogni e attività che inducono gli animali a mutare per soddisfarli meglio. I nuovi caratteri acquisiti in questo modo possono essere trasmessi alla prole. Nell'ipotesi di Lamarck la giraffa deve il suo lungo collo al fatto che ha tentato di allungarlo per arrivare a mangiare le foglie degli alberi sempre più in alto e avere un vantaggio sui competitori. Le giraffe che hanno allungato il collo per stiramento fisiologico hanno generato poi una prole con il nuovo carattere: con il collo allungato.

Le due cause individuate da Lamarck per spiegare l'evoluzione della complessità organizzata dei viventi sono entrambe inesatte. Non c'è alcun principio naturale di complessità e/o di perfezione crescente. Ed essendo l'ereditarietà di tipo mendeliano, è possibile trasmettere alla prole solo i caratteri codificati nel genotipo e non quelli acquisiti dal fenotipo. Nell'esempio della giraffa, l'ipotesi, corretta, di Darwin, sostiene che le variazioni casuali e non orientate del programma genetico creano una popolazione di giraffe con una lunghezza variabile del collo. La selezione naturale premia quelle che, nel loro programma genetico, hanno le istruzioni per costruire un collo più lungo. Queste, potendo mangiare di più e meglio, hanno un maggior successo riproduttivo. Così, alla lunga, il carattere collo lungo diventa dominante.

Lamarck, dunque, aveva torto. Tuttavia, a ben vedere, le cause che egli pone alla base dell'evoluzione biologica possono descrivere molto bene un'altra evoluzione, quella dei sistemi socio-culturali. Le società umane hanno entrambi i caratteri evolutivi individuati da Lamarck.

L'uomo può trasmettere alla propria prole i caratteri culturali acquisiti. La capacità di scrivere non è sottoposta a una ereditarietà di tipo mendeliano. Non si trasmettono infatti per via genetica. Non subiscono rare mutazioni, vantaggiose e sofferte selezioni naturali. La trasmissione dei caratteri culturali è molto più rapida e molto più aleatoria della trasmissione dei caratteri genetici.

La possibilità di trasmettere alla prole i caratteri culturali acquisiti rende l'evoluzione socio-culturale rapidissima. Tale evoluzione ha una velocità evolutiva, una complessità di azioni e di interazioni, dei vincoli e delle potenzialità che la rendono assolutamente inedita nella storia cosmica. Ci sono voluti milioni di anni perché gli ominidi acquisissero, per via genetica, una solida capacità di camminare su due piedi. Sono occorse poche decine di anni perché l'uomo, acquisita per via culturale la capacità di volare, arrivasse fin sulla Luna.

L'evoluzione socio-culturale è anche finalizzata. L'uomo fa progetti sul futuro e così fanno le sue società. Il libero arbitrio rende l'uomo capace, entro certi limiti, di indirizzare la propria vita verso un futuro desiderabile. E la volontà collettiva di una società può tentare di instradare, entro certi limiti, il proprio cammino verso un obiettivo, più o meno desiderabile. Con l'uomo la causa finale appare, forse per la prima volta, nei processi evolutivi sperimentati dalla materia nell'universo. E questo la differenzia in modo irriducibile dalle altre.

Se l'evoluzione socio-culturale è fondata sulle cause individuate da Lamarck – finalismo e trasmissione alla prole dei caratteri acquisiti – allora, forse, non è del tutto ingiustificato definirla evoluzione lamarckiana.

Complessità disorganizzata e organizzata

In un articolo dal titolo «Science and Complexity», pubblicato nel 1948 sulla rivista *American Scientist*, il matematico Warren Weaver sosteneva che in natura esistono tre diverse classi di sistemi dinamici:

- i «sistemi semplici», caratterizzati dalla presenza di poche variabili, tradizionali oggetto di studio della fisica e delle discipline medico-biologiche fino all'800;
- i «sistemi a complessità disorganizzata», caratterizzati da un numero estremamente elevato di variabili, ciascuna tuttavia con un comportamento individuale casuale o sconosciuto. Questi sistemi, scriveva Weaver, possono essere trattati in termini di proprietà medie e di regolarità dell'insieme;
- i «sistemi a complessità organizzata», caratterizzati da un numero considerevole di variabili connesse in un tutto organico. Sono questi i sistemi che incontriamo in biologia, in medicina, in psicologia, in economia e nelle scienze politiche. I problemi posti dai «sistemi a complessità organizzata», sosteneva ancora Weaver, sono «troppo complicati per sottomettersi alle vecchie tecniche del XIX secolo che avevano un successo così evidente nei problemi di semplicità a due, a tre o a quattro variabili. Questi nuovi problemi, inoltre, non possono essere manipolati con le tecniche statistiche così efficaci nel descrivere il comportamento medio dei problemi di complessità disorganizzata».

Comportamento necessario, istintivo e libero

I comportamenti nei tre mondi sono molto differenti. Le evoluzioni del cosmo, della materia, del mondo fisico in generale sono guidate dalle leggi della fisica, della chimica

ecc. nel rispetto dei loro principi: sono cioè comportamenti necessari. Nel mondo biologico invece esistono comportamenti determinati dall'istinto di sopravvivenza generato nel tempo dall'apprendimento e memorizzato nel DNA. Infine, nel mondo sociale, oltre all'istinto, esiste il libero arbitrio, la possibilità della scelta: il comportamento degli uomini è caratterizzato dalla loro libertà di scelta, ovvero dalla possibilità di decidere le proprie azioni e orientare il proprio destino.

Tre mondi a complessità crescente

I tre mondi in cui viviamo sono in ultima analisi mondi a complessità crescente, in quanto i comportamenti sono nell'ordine necessari (mondo fisico), istintivi (mondo biologico) e liberi (mondo sociale). Il mondo sociale è più complesso – da comprendere e prevedere – di quello biologico che a sua volta è più complesso di quello fisico. Più precisamente – come sopra ricordato – nel passaggio dal mondo fisico a quello sociale si passa da una complessità disorganizzata (mondo fisico) a una complessità organizzata (mondo biologico e mondo sociale).

È la libertà di scelta di ogni persona, il libero arbitrio di ciascuno di noi a rendere il mondo sociale il più complesso dei tre mondi: nel mondo sociale il numero degli scenari e delle possibilità diventa infinito. Ed ecco perché la politica è l'attività più complessa: deve mediare tra interessi, conflitti, ideologie ecc.

Nel terzo mondo, quello sociale, non riusciamo a generalizzare, a trovare le leggi universali dei fenomeni; dobbiamo – in contrasto con le teorie deterministiche – applicare un approccio contingente. La teoria della contingenza applicata alle organizzazioni (sviluppatasi negli USA negli anni 1960-1970) suggerisce che non esiste un modello di organizzazione ottimale, ma che il migliore assetto organizzativo dipende da una serie di fattori contingenti interni ed

esterni alle organizzazioni stesse. Ogni soluzione dipende dal «hic et nunc».

La narrazione come ultima spiaggia per comprendere il reale

Nel terzo mondo, quello del sociale, i modelli quantitativo-modellistici mostrano tutti i loro limiti. L'approccio narrativo, il raccontare una storia, è l'ultima spiaggia che ci rimane per comprendere e interpretare il mondo complesso delle relazioni sociali. L'esile filo rosso di una trama è l'unico strumento di cui disponiamo per legare una serie di eventi apparentemente disgiunti e trovare loro un senso, un significato (vedi Figura 7.2).

La competenza chiave che si acquisisce con gli studi scientifici è la capacità di modellare i fenomeni. La modellazione è una fase chiave sia nel metodo induttivo (osservazione, sperimentazione, correlazione fra misure, definizione di un modello fisico, elaborazione di un modello matematico, formalizzazione della teoria), sia nel metodo deduttivo (formulazione di un'ipotesi iniziale, conseguenze deducibili dall'ipotesi sulla base di un modello, osservazione di eventi previsti, non smentita della teoria).

Ma il modello è un riduttore di complessità, perché il numero delle variabili considerate è limitato (si perde informazione) e perché le relazioni tra variabili sono di natura quantitativa (e non anche qualitativa).

La conoscenza non ha una natura: ha una storia. Nelle lande della complessità l'approccio quantitativo è necessario, ma non sufficiente. Vi sono angoli bui, piccole o grandi sfumature, dove i simboli matematici non arrivano, dove il narrare acquista, riconquista importanza e dignità. La realtà è troppo complessa per essere condensata in un sistema di equazioni: il complesso va narrato.

Se la competenza chiave che si acquisisce con gli studi scientifici è la capacità di modellazione, la competenza

Figura 7.2 – Il filo rosso



chiave che si consegue con gli studi umanistici è quella di narrare. Dove non arriva il metodo scientifico (quello introdotto da Galileo), non ci resta che un unico metodo per comprendere la complessità del reale: quello della narrazione (di cui si è magistralmente avvalso Dante nella *Divina Commedia*). In sintesi dove non arriva Galileo arriva Dante.

Narrare è dipanare e intrecciare eventi attorno a un centro e secondo un senso. La narrazione è il mezzo primario di identificazione; è la struttura cognitiva fondamentale nella costruzione dell'identità personale; la costruzione dell'identità avviene attraverso la narrazione di sé, della propria storia, della collocazione di sé nel mondo, con le relazioni che si stabiliscono e i ruoli che ciascuno ricopre (Zuin, 2009).

La narrazione è considerata come un nuovo modello paradigmatico di fare cultura e di organizzare conoscenza (Cruz, 1986). La narrazione è la via aurea di accesso al mon-

do, alla sua lettura, alla sua denominazione, alla sua presa di coscienza. La narrazione è costituita da intrecci e simboli.

Intrecci di eventi, di casi, di riti, di tempi e di luoghi, di attori ecc. tra i quali viene a delineare nessi, dipendenze, interconnessioni; con cui, poi, dispone una trama di letture sugli accadimenti e li assoggetta, tutti quanti, a una logica, che pone in sequenza, lega insieme, dispone gerarchie, fissa conseguenze, esercitando sia la logica dell'interpretazione sia l'ottica del senso, ovvero l'obiettivo-risultato da raggiungere, che sono inoltre strutture cognitive intimamente interconnesse tra loro. Simboli di ogni tipo, di figure, di situazioni, di eventi, di luoghi. La narrazione passa continuamente dal particolare al generale, e lo fa attraverso l'uso dei simboli, di indicatori-tipo, che servono a riconoscere, a denominare, a fissare immagini e nel mentale e nel reale (Cambi e Piscitelli, 2005).

La narrazione consente prospettive diverse e pone le basi per una visione di sintesi.

In un libro del 2014 Jonathan Gottschall – che si muove darwinianamente tra biologia, psicologia, neuroscienze e letteratura – sostiene che le storie, a partire dai miti, sono come dei simulatori di volo che, ponendoci di fronte a situazioni difficili, ci insegnano a elaborare i comportamenti adatti a gestirle. Sono lo spazio in cui sviluppiamo le competenze necessarie alla vita sociale.

La mente umana non è stata modellata per le storie, ma dalle storie. La finzione narrativa ci fornisce informazioni, precetti morali, emozioni: ci plasma. Per entrare nella mente umana, un messaggio ha bisogno di una storia che sappia creare un coinvolgimento emotivo, e in questo la narrativa funziona meglio della saggistica.

Non a caso Harari nel suo *Homo deus. Breve storia del futuro* del 2018 sostiene che la condivisione delle stesse storie è alla base di comportamenti cooperativi anche tra persone che non si conoscono. Potenza della narrazione condivisa.

COMPLESSITÀ, PARADOSSI E METAMORFOSI:
L'INTRECCIO NASCOSTO

*Le tensioni organizzative si esplicitano in dilemmi,
dialettiche e paradossi*

L'analisi delle organizzazioni è fondata, da sempre, su due variabili fondamentali: la struttura gerarchica verticale e i processi trasversali orizzontali, intesi come sequenze di attività. L'introduzione del concetto di «tensione», e le sue declinazioni in dilemma, dialettica e paradosso, fa emergere una terza variabile di lettura delle organizzazioni ovvero le «situazioni».

Le situazioni – caratterizzate da tensioni – emergono come una nuova chiave di lettura: situazioni con il cliente, situazioni di conflitto, situazioni di urgenza ecc. Il focus passa quindi sulle reti sociali che emergono e si disgregano nell'azione organizzativa, reti che possono essere cooperative e competitive, manifestandosi quindi come delle tensioni che permeano il sistema sociale.

È necessario comprendere le modalità tramite cui le tensioni, in particolare nella loro manifestazione di paradosso, plasmano il framework delle situazioni e quali approcci possono essere messi in campo al fine di creare nuovi «spazi di gioco» e attivare processi di metamorfosi dell'organizzazione.

L'organizzazione non è un sistema «coerente» a causa della presenza dei paradossi, ma deve quindi essere

gestita come un sistema complesso, ovvero un sistema in cui le previsioni hanno dei limiti, la diversità è un valore e non qualcosa da annullare e il conflitto ha una ricchezza di obiettivi da considerare. Tutto ciò che nel pensiero lineare è qualcosa di marginale o dannoso, ma nel pensiero complesso diventa una fonte di valore per l'organizzazione.

I paradossi organizzativi

Con il termine «paradosso» si fa solitamente riferimento a un costrutto che appartiene a contesti filosofici, logici e organizzativi (Cameron e Quinn, 1988; Poole e Van de Ven, 1989; Smith e Lewis, 2011; Putnam et al., 2016). Braathen (2016) evidenzia tuttavia come sia possibile ricondurre i paradossi a tre principali classi di appartenenza, ovvero: paradossi «retorici»; paradossi «logici»; paradossi «sociali».

Nel primo caso i paradossi rappresentano stimoli per accendere l'attenzione del lettore, o sfide a rigide realtà, per allargare gli orizzonti della comprensione o per preparare il campo per l'innovazione e la creatività.

Nel secondo caso i paradossi vengono affrontati nell'ambito della logica, dove, a partire dalla metafisica aristotelica, si è cercato di sopprimere il paradosso, ovvero di imporre il concetto secondo cui una affermazione non può essere sia vera che falsa (principio del terzo escluso).

La terza categoria rappresenta la più importante ai fini del presente studio e identifica nel paradosso sociale non una contraddizione logica, bensì una «tensione» tra posizioni e orientamenti incompatibili. Tale tipologia di paradosso, a livello organizzativo, emerge come una «situazione paradossale» dove individui e gruppi sono immersi in un campo di tensioni.

Le tensioni organizzative

Le tensioni organizzative emergono quando i membri di un'organizzazione incontrano nel loro operato «incompatibilità» e «dilemmi» tali da creare stati di ansia, stress e sconforto nel prendere decisioni o nel muoversi in determinate situazioni. La tensione si presenta quindi sotto forma di un vero e proprio stato emotivo che è il risultato di frustrazione, blocco, incertezza e anche paralisi nel gestire situazioni contraddittorie (Lewis, 2000; Smith e Lewis, 2011).

Come verrà illustrato, tali situazioni contraddittorie derivano dalla complessità insita nella situazione stessa. Complessità che si manifesta nell'impossibilità di applicare un approccio lineare e riduzionista volto a decodificare e a ridurre la situazione a componenti elementari, e nella impossibilità di definire in modo preciso ed esaustivo le risorse disponibili e gli obiettivi che devono essere perseguiti.

In letteratura il termine «tensione» è spesso ambiguo e viene abusato per descrivere varie dinamiche, non per forza paradossali.

Il termine «tensione» viene anche usato quando i membri di un'organizzazione incontrano dei dilemmi, ovvero quando si trovano a dover operare una scelta tra due opzioni altrettanto valide, diverse ma non per forza contraddittorie (Cameron e Quinn, 1988).

Di seguito vengono riportate alcune definizioni di «tensione»:

- disagio in uno scontro di idee o di principi e nelle azioni in risposta a opposti antagonisti (Fairhurst et al., 2002);
- stress, *push-pull dilemma* che cresce come risultato di direzioni in competizione e lotte tra opposti (Fairhurst e Putnam, 2014);

- stress, ansia e sconforto nell'operare decisioni, nel rispondere e nel muoversi in situazioni organizzative (Putnam et al., 2016).
- dilemmi e conflitti visti nelle attività umane visti come una condizione normale dell'attività organizzativa piuttosto che come una rottura o un problema (Ashcraft e Trethewey, 2004);
- esigenze opposte o fonti di contraddizione e paradossi che sorgono da sistemi complessi e ambigui (Lewis, 2000; Smith e Lewis, 2011; Lewis et al., 2014).

La definizione fornita da Fairhurst et al. (2002) di tensione si basa sull'idea che essa rappresenti uno scontro tra idee, principi e azioni che producono uno stato di sconforto. Ashcraft e Trethewey (2004) invece introducono la visione di tensione come qualcosa di insito alla natura stessa delle organizzazioni, e suggeriscono una visione della tensione in chiave positiva e di accettazione. Una terza definizione fa riferimento a una visione delle organizzazioni come a sistemi complessi: le tensioni caratterizzano la complessità relazionale legata allo sviluppo del sistema sociale, che comporta la nascita di organizzazioni caratterizzate da tratti ambigui e mutevoli nella definizione delle risorse, delle relazioni e degli obiettivi.

Dalla letteratura emergono quindi due atteggiamenti distinti in merito alle tensioni: una visione negativa, che le vede come manifestazione di un problema da evitare, e una visione positiva che invece le vede come una caratteristica intrinseca dei sistemi sociali complessi, essenziale per alimentare la loro vitalità.

Nell'ambito della letteratura organizzativa si distinguono tre approcci alla caratterizzazione e gestione delle tensioni da parte dei decisori: dilemma, dialettica e paradosso (De Toni et al., 2023).

Il dilemma

La definizione di tensione come dilemma di Cameron e Quinn (1988) fa riferimento a polarità che sono in una relazione di *either-or* e in cui si è tipicamente chiamati a fare una scelta tra due opzioni che sono ugualmente attrattive o in-attrattive (McGrath, 1981). Putnam et al. (2016) si soffermano sulla natura intrinseca del dilemma che, sebbene sia tale da generare stress e ansia in chi è chiamato a optare una scelta, risulta tipicamente essere *one-shot*. L'ipotetico decisore è quindi chiamato a fare un'analisi di *trade-off*, pesando i pro e contro per arrivare a una scelta definitiva (vedi Figura 8.1).

Figura 8.1 – Rappresentazione del Dilemma



Fonte: De Toni, De Zan e Zollo, 2023, p. 3

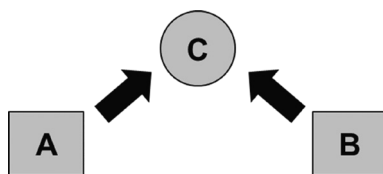
La dialettica

Secondo l'approccio di tensione come dialettica, gli opposti sono interdipendenti e soggetti a forze attrattive e repulsive in una interazione dinamica, con un focus sull'unità degli opposti – piuttosto che sulla scelta tra opposti – e sulle forze e i processi che li connettono (Putnam et al., 2016). La rappresentazione è quella tipica del rapporto tra tesi e antitesi della dialettica hegeliana, la quale presuppone l'esistenza di una tesi A e di una antitesi B, le quali evolvono in una sintesi C, ovvero in una unione evolutiva degli opposti.

La dialettica si configura come una dualità che partendo dalla contraddizione tra A e B fa un passo in avanti e indica l'unità finale degli opposti (Bledow et al., 2009). Nella dialettica i due poli sono connessi in una relazione di continuo confronto e dialogo. Questa dinamica fa sì che le tensioni emergano ed evolvano, si dissolvano o si riproducano.

In sostanza, la dialettica è un processo di risoluzione della tensione tramite l'integrazione generativa di tesi e antitesi, contraddittorie, che danno origine a una sintesi (vedi Figura 8.2). Tale sintesi si basa sulla costruzione creativa a partire dalla tensione. L'interazione tra tesi e antitesi può essere vista come una fonte di energia e creatività (Cameron e Quinn, 1988; Seo e Creed, 2002; Smith e Lewis, 2011). La dialettica è in ultima analisi un fattore di cambiamento delle organizzazioni. Lo stesso cambiamento e lo sviluppo organizzativo possono essere concepiti come un contesto dialettico continuo tra forze convergenti e divergenti; le prime tendono a favorire la stabilità, mentre le seconde il cambiamento (Poole e Van de Ven, 1989; Farjoun, 2002).

Figura 8.2 – Rappresentazione della Dialettica



Fonte: De Toni, De Zan e Zollo, 2023, p. 3

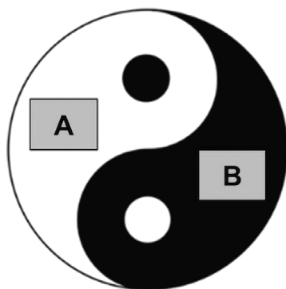
Il paradosso

Il paradosso è tipico di contraddizioni che persistono simultaneamente e sinergicamente nel tempo, come non succede nel dilemma e nella dialettica. I poli che caratte-

rizzano il paradosso sembrano logici se considerati isolatamente, ma appaiono irrazionali e inconsistenti se confrontati (Lewis, 2000; Smith e Lewis, 2011; Lewis e Smith, 2014). I paradossi si presentano come situazioni assurde in cui è impossibile definire una linea di azione mediante la scomposizione del problema. Al contrario, è necessario tener conto dell'intricata dinamica relazionale che lega tra loro i termini opposti.

Le polarità A e B (rappresentate in Figura 8.3 tramite il simbolo dello yin e yang) sono disgiunte, in opposizione e mutuamente esclusive se considerate in relazione statica una all'altra, ma sono anche interdipendenti, sinergiche e interrelate se considerate come il fotogramma di un sistema dinamico, in una logica *more-than*. Ogni polo ha dei confini interni che creano distinzione e opposizione e richiamano logiche di soluzione del tipo *either-or*, ma i poli possiedono anche una «contaminazione» reciproca, un comune confine esterno, che costruisce una «unità» complessiva. Tale confine promuove interazione e sinergia, ovvero lega e mantiene connessi i poli originali, «forzando» la nascita di dinamiche e relazioni che assicurano la persistenza nel tempo attraverso una continua metamorfosi.

Figura 8.3 – Rappresentazione del Paradosso



Dilemma, dialettica e paradosso a confronto

Come descritto, i concetti principali di cui tenere conto risultano essere il paradosso, il dilemma e la dialettica. Non possiamo considerare i tre costrutti come perfettamente distinti, infatti hanno dei contorni sfumati che possono rendere difficile una chiara definizione.

A tal proposito Smith e Lewis (2011) fanno notare come anche i dilemmi e le dialettiche in certe condizioni possano rivelarsi paradossali. Infatti, essi notano come i tre concetti di paradosso, dilemma e dialettica, sebbene concettualmente distinti, nella realtà possano confondersi e possedere caratteristiche di similitudine: anche i dilemmi e le dialettiche possono presentare tratti paradossali.

Il dilemma mostra caratteristiche paradossali nel lungo periodo, quando la scelta effettuata tra A e B risulta essere solamente temporanea e non definitiva. Ciò che accade è che il polo «soppresso» riemerge mostrando la sua interdipendenza e persistenza. Di fatto questa problematica può nascere da un errata definizione e comprensione del problema alla sua base. Cameron e Quinn (1988) notano come l'imposizione della logica del dilemma alle tensioni, piuttosto che della logica della dialettica, comporti la riemersione del polo non scelto.

La dialettica, a differenza del dilemma, cerca di risolvere la tensione facendo leva sulle similitudini tra le tensioni, invece che sulle differenze, ma allo stesso modo, anche in questo caso, si nota come essa presenti caratteristiche paradossali quando la sintesi C si scontra con una nuova antitesi portando le stesse caratteristiche delle precedenti tesi e antitesi A e B. Clegg (2002) afferma come una tensione dialettica diventi uguale a un paradosso quando una tesi non esiste a prescindere dall'antitesi ma a causa di essa, ovvero quando ogni polo della tensione dialettica necessita dell'altro polo per esistere.

In sostanza, a differenza delle logiche del dilemma e della dialettica, che in modo diverso cercano di eliminare le ten-

sioni organizzative, la logica del paradosso prevede che non solo non sia possibile sopprimere le tensioni presenti nell'organizzazione, ma che esse ne sono il motore essenziale, senza le quali l'organizzazione non potrebbe esprimere la propria vitalità. Il problema vero è che una gestione delle tensioni in termini di paradossi richiede un passaggio non facile da una visione riduzionistica e meccanicistica della realtà organizzativa a una visione che faccia propri i costrutti e i metodi messi a punto dal pensiero complesso negli ultimi decenni.

I paradossi e il pensiero complesso

Il pensiero complesso è figlio della rivoluzione scientifica del '900, che nei vari campi del sapere ha modificato sia la visione della realtà, sia della relazione tra soggetto che osserva e oggetto osservato. La fisica quantistica ha mostrato che ciò che chiamiamo realtà è ben lungi dall'averne fondamenti certi e coerenti. Lo scandalo supremo della fisica quantistica è la sua resa all'evidenza sperimentale di una particella che manifesta proprietà che si escludono logicamente l'un l'altra e che cambia natura, particella o onda, a seconda delle condizioni sperimentali. Una contraddizione che, come afferma Morin (2015, p. 52) «colpisce di rimbalzo i principi d'identità, di contraddizione e di terzo escluso». L'unica possibilità rimaneva quella di accettare l'accoppiamento dei termini della contraddizione dichiarandoli complementari.

Godel nel campo della logica ha mostrato che se un sistema di assiomi è coerente allora esso non è sintatticamente completo. Turing e Arrow hanno enunciato analoghi teoremi dell'impossibilità nel campo della computazione e nel campo sociale (Barrow, 1999). Queste e altre scoperte hanno demolito i postulati del metodo scientifico messi a punto nel XVII secolo: il principio d'ordine (la realtà è governata da leggi coerenti e imperative); il principio di separazione (tra oggetto e ambiente, tra soggetto e oggetto); il principio

di riduzione (dell'oggetto in componenti semplici); il principio logico (metodo deduttivo/induttivo) (Morin, 2015).

Il pensiero complesso esclude la possibilità che i termini antagonisti possano essere riassorbiti in una entità superiore, come fa il pensiero dialettico secondo cui tesi e antitesi scompaiono nella sintesi. Le entità antagoniste sono parti costituenti della realtà, sono la fonte continua della tensione che tiene insieme il mondo, non solo quello fisico, ma anche quello sociale, biologico, mentale. Inoltre, le tensioni sono la causa delle continue trasformazioni del mondo, della sua dinamicità, dei processi chimico-fisici-biologici-cognitivi che generano continue metamorfosi.

Allorché il pensiero complesso rivolge la propria attenzione alle organizzazioni viventi, tra cui le organizzazioni sociali, mette a fondamento dei processi organizzativi la tensione tra requisiti opposti. L'organizzazione vivente è una *Unitas-Multiplex*, dove i molteplici elementi danno luogo a una totalità proprio in virtù di un campo di tensioni tra i diversi componenti, e non come semplice montaggio di componenti e di attività che si incastrano l'una con l'altra come gli organi di un motore meccanico. La presenza di requisiti antinomici garantisce la vitalità stessa dell'organizzazione e la capacità di reagire alle novità dell'ambiente innescando processi di apprendimento.

Dal punto di vista della complessità, si possono rintracciare tensioni in ogni entità organizzata. Le tensioni si trovano nella materia, come polarità di carica positiva e negativa, e nei legami chimici. Sono alla base dei processi termodinamici e della fisiologia dei sistemi viventi. In un qualsiasi aggregato esse sono alla base di ogni processo di trasformazione e di costruzione di entità complesse. Le tensioni sono alla base delle trasformazioni delle entità sociali e dei processi biologici e cognitivi dell'uomo. Esse sono una proprietà del mondo.

Diversa, invece, è la natura del dilemma, della contraddizione e del paradosso. Questi costrutti afferiscono alla

relazione che l'osservatore stabilisce con la realtà in cui le tensioni si manifestano, da come egli caratterizza la situazione, da quali fini intende perseguire e da quali capacità d'azione possiede.

Con questa premessa, possiamo considerare il dilemma come una condizione cognitiva ed emozionale dell'osservatore che, immerso nel campo delle tensioni organizzative, deve scegliere tra due opzioni A e B. Ad esempio, un decisore aziendale, in una situazione di calo di produttività, si convince che deve scegliere tra puntare sulla motivazione, lasciando una certa autonomia alle persone, oppure rinforzare il sistema di controlli. Sa che non esiste un criterio generale e che qualsiasi decisione produrrà sia benefici che problemi. Una volta categorizzata la situazione come dilemma, ne discende che i due poli si escludono a vicenda. Il dilemma è un costrutto cognitivo.

La dialettica richiede un impegno diverso dell'osservatore. Nel caso della scelta tra autonomia e controllo, il decisore sa che non è possibile sciogliere la tensione tra autonomia e controllo, essa non può essere eliminata semplicemente scegliendo una delle due alternative. Il decisore che opera con la logica della dialettica ritiene che la tensione tra autonomia e controllo sia parte costitutiva della vita organizzativa. Pertanto, tenterà di cambiare il modello organizzativo sottostante, in modo da permettere una nuova sintesi tra le opposte esigenze.

E il paradosso? Facciamo un esempio. Consideriamo un giudice che si trova a decidere su una questione di torti reciproci generati da un persistente clima di tensione tra coniugi. È molto difficile stabilire chi abbia ragione. I torti tra i coniugi sono il risultato di un processo che si è autoalimentato nel tempo. Non è facile stabilire quale siano stati l'innescò e le responsabilità nel gioco di azioni e reazioni. La dinamica relazionale di una coppia è fortemente intricata. Vi è sempre una penombra che l'indagine razionale non riesce a illuminare. Il pensiero complesso ritiene

le tensioni parte costituente e generativa della vita sociale, da cui discende che:

- ogni tensione è parte di un campo tensionale a molte dimensioni, in cui agiscono contemporaneamente numerose tensioni, come per esempio, tra individuo e gruppo, innovazione e mantenimento, obiettivi a breve e a lungo periodo;
- i paradossi, cioè la compresenza degli opposti, sono il fondamento del campo tensionale necessario per mettere in azione gli agenti;
- i paradossi non possono essere eliminati da nessuna operazione di sintesi;
- il campo tensionale prodotto dai paradossi è in continua trasformazione a opera dell'azione degli agenti;
- ciò che il decisore può fare è comprendere il campo tensionale e la dinamica generata (la «pendenza» della situazione), e posizionarsi nel punto più efficace per sfruttarla o modificarla (Jullien, 2017).

In sostanza, se il decisore definisce la tensione come un bivio decisionale, allora tratta le tensioni come dilemma. Se intravede nella tensione un'opposizione componibile, allora può ridefinire i termini polari della tensione mediante un approccio dialettico. Se, infine, il decisore è consapevole che la tensione è un paradosso non eludibile, ha come unica possibilità quella di individuare il modo di sfruttare l'energia dinamica tensionale che produce, generando una metamorfosi dell'azione collettiva. Ciò richiede di inquadrare il concetto di paradosso entro il framework concettuale del pensiero complesso, assumendo l'organizzazione dell'azione collettiva come una unità che emerge da una molteplicità di tensioni.

Volendo utilizzare i concetti della complessità per caratterizzare la relazione tra tensioni organizzative e paradossi, possiamo affermare che le tensioni tra gli elementi di un sistema organizzativo generano una dinamica che, grazie a processi

di auto-organizzazione, dà origine all'emergere di una nuova forma (un attrattore) che esibisce proprietà diverse da quelle degli elementi costitutivi. La nuova forma si pone su un piano diverso da quello degli elementi. Si definiscono così due livelli logici, quello degli elementi e quello della forma.

Tensioni, paradossi e metamorfosi

L'idea che una organizzazione complessa sia una entità formata da più livelli è particolarmente feconda nello studio dei sistemi viventi, dalla biologia alle organizzazioni sociali, ai sistemi ecologici. Ad esempio, nello studio degli organismi si distinguono almeno sette livelli: molecole, cellule, tessuti, organi, sistemi, organismi, popolazioni. Ogni livello contiene gli elementi che interagiscono tra loro, dando vita alle entità del livello superiore. Queste ultime, a loro volta, contengono entità più complesse, che, interagendo tra loro, vincolano le interazioni dell'entità del livello inferiore. Lo studio della fisiologia umana richiede l'analisi delle interazioni tra tutti i livelli, perché una fluttuazione della dinamica molecolare può influenzare la stabilità delle dinamiche cellulari e risalire su per i vari livelli. Viceversa, una modifica nella dinamica delle popolazioni può influenzare le dinamiche dei livelli sottostanti.

Il pensiero complesso fa propria l'idea di un sistema strutturato su più livelli con il concetto citato di *emergence* (Anderson, 1972), concetto che è particolarmente caratteristico dei sistemi sociali (Sawyer, 2005). Sawyer definisce un sistema sociale come un edificio a cinque livelli: A. Al primo livello vi sono gli individui con la propria irriducibile specificità; B. Al secondo livello vi sono micro interazioni fluide tra gli individui; C. Al terzo livello cominciano a definirsi le prime proprietà in termini di ruoli, modalità di partecipazione, tipi di relazione, che Sawyer definisce come *Ephemeral Emergents*; D. Al quarto livello gli *Ephemeral Emer-*

gents cominciano a diventare *Stable*, con la formazione di gruppi, subculture ecc.; E. Infine, al quinto livello, appaiono strutture sociali persistenti come procedure, leggi ecc.

Tutti i livelli interagiscono tra loro verso l'alto e verso il basso. A ogni livello compaiono nuove proprietà e nuove capacità d'azione, nuove modalità di cooperazione e, ovviamente, nuovi conflitti. Salendo di livello lo spazio d'azione, benché più ampio, è sottoposto a un maggior numero di vincoli.

Tutti i livelli coesistono nella struttura sociale e co-evolvono secondo dinamiche che si influenzano reciprocamente. Inoltre, gli agenti che compaiono a un determinato livello operano come componenti degli agenti complessi ai livelli superiori. Così, per esempio, un individuo che compare al livello più basso è un agente che ha delle intenzioni (livello A), sviluppa una interazione (livello B), ha dei ruoli (livello C), appartiene a uno o più gruppi (livello D).

Il modello della struttura sociale a più livelli, ognuno con proprietà emergenti, con una propria dinamica, e in interazione continua con gli altri livelli, è utile per comprendere la relazione tra tensioni e paradossi all'interno di una organizzazione.

Per semplificare il ragionamento consideriamo due livelli qualsiasi della struttura sociale, definendoli come inferiore e superiore. Chiameremo le entità del livello inferiore «elementi» e quelle del livello superiore «forme». In accordo col modello a più livelli, gli elementi del livello inferiore, reagendo alle condizioni al contorno, sviluppano tra loro interazioni complesse sostenute dalle tensioni esistenti. La dinamica del livello inferiore può minacciare la persistenza delle entità del livello superiore e far emergere nuove forme dell'azione collettiva. Viceversa, le forme del livello superiore, una volta insediate, inseriscono nuovi vincoli all'interazione degli elementi del livello inferiore. Il termine «forma» qui va inteso come una configurazione degli elementi che esprime una propria identità e proprietà

emergenti, come, per esempio, il gruppo rispetto ai suoi componenti.

Il fatto che le entità presenti sui vari livelli coesistono ed evolvono in parallelo, sotto la spinta delle tensioni esistenti sul proprio livello e delle sollecitazioni provenienti dagli altri livelli, ha una notevole conseguenza. Su ogni livello vi sono forme che si disgregano e forme che si vanno formando, dando luogo a una continua metamorfosi delle entità ivi presenti. Il concetto di metamorfosi (vedi Figura 8.4) sottolinea il fatto che l'emersione delle nuove entità avviene sempre a partire da un passato dove esistevano altre entità. La creazione delle nuove entità non viene dal nulla e non va verso il nulla, come in un sistema senza memoria: le nuove entità sono il risultato di mutazioni, dove sono mescolati elementi di innovazione ed elementi di conservazione.

Figura 8.4 – Metamorfosi



La gestione dei paradossi

Putnam et al. (2016) evidenziano come gli approcci alla gestione delle contraddizioni e dei paradossi possano essere classificati in tre categorie: approcci *either-or*, che trattano i poli come entità distinte e indipendenti; approcci *both-and*, che trattano i poli della tensione come inseparabili e interdipendenti; approcci *more-than*, che cercano di connettere i poli per costruire nuove relazioni.

In generale, gli approcci *either-or* (Putnam et al., 2016) sono approcci statici, che si muovono all'interno di un paradigma di tipo meccanicistico e vedono le tensioni come disturbo e minaccia all'ordinata macchina organizzativa. Le azioni messe in campo sono volte alla restaurazione dell'ordine preesistente. Nella maggior parte dei casi si tende a trattare i paradossi come dilemmi da risolvere o conflitti da eliminare. Definiamo l'insieme delle azioni messe in campo come «orientamento difensivo».

Gli approcci *both-and* analizzati da Putnam et al. (2016) assumono un punto di vista organizzativo di tipo evoluzionistico. Le azioni messe in campo considerano le contraddizioni e i paradossi parte integrante della vita organizzativa, per cui non possono essere eliminate. Esse sono inquadrare in una dialettica tra i poli opposti da gestire variando nel tempo l'orientamento verso uno o l'altro dei poli o cercando un punto di equilibrio tra gli opposti. Definiamo le azioni di questo tipo come «orientamento evolutivo».

Infine, gli approcci *more-than*, al contrario degli altri, intendono sfruttare le tensioni dei paradossi per innescare cambiamenti strutturali dell'organizzazione. In tal senso le azioni messe in atto sono rivolte a generare nuove strutture organizzative e nuovi spazi di azione, con la convinzione che l'energia attivata dai paradossi possa sostenere la continua metamorfosi dell'organizzazione. Chiameremo l'insieme di azioni di questo tipo come «orientamento generativo».

Gli approcci appena descritti sono particolarmente utili per tipologie di organizzazioni in cui la produzione di valore è incentrata sul fattore «umano», come centri di ricerca, università, scuole o società di consulenza. In tali organizzazioni è difficile raggiungere una standardizzazione del lavoro collettivo, e il terzo framework organizzativo, ovvero quello delle situazioni, emerge attraverso reti di cooperazione tra individui.

Tali approcci sono stati sperimentati in diversi contesti tra i quali citiamo: una ricerca condotta presso le scuole italiane che evidenzia come esista una correlazione positiva tra capacità di auto-organizzazione e innovatività degli ambienti di apprendimento (De Toni e De Marchi, 2023), una ricerca basata sullo studio dell'apprendimento organizzativo come risposta alla complessità dei progetti di costruzioni di navi (De Toni e Pessot, 2022), una ricerca sulla gestione delle competenze nelle imprese basate sulla conoscenza (Michellone e Zollo, 2000), uno studio sulla prospettiva situazionale alla gestione delle competenze (Capaldo et al., 2006) e uno studio sulle *learning organization* (Iandoli e Zollo, 2007).

Come evidenziato, tali approcci si prestano in organizzazioni in cui il valore è generato dall'azione umana e sono quindi meno adatti e meno appropriati in ambienti in cui i modelli organizzativi sono stabiliti e strutturati. In tali contesti, dove il valore risiede nella standardizzazione e nella definizione delle pratiche, tali approcci fallirebbero.

In Figura 8.5 viene rappresentata in forma schematica la presente trattazione. Dilemmi, dialettiche e paradossi, intesi come costrutti cognitivi di un ipotetico attore immerso in un campo di tensioni, sono classificati rispetto all'approccio adottato, al processo innescato, all'orientamento utilizzato e allo stato finale.

Nel dettaglio il costrutto del paradosso risulta essere il più avanzato: l'approccio prevede che la tensione sia percepita come qualcosa da sfruttare, come generatore di ener-

gia per l'organizzazione. Il processo che interessa i poli della tensione è in questo caso di metamorfosi che, tramite azioni riconducibili a un orientamento generativo, permettono di ottenere, allo stato finale, una nuova forma al livello superiore.

Figura 8.5 – Dilemma, dialettica e paradosso come costrutti cognitivi delle tensioni



Fonte: De Toni, De Zan e Zollo, 2023, p. 12

*Come nei miti di Ovidio la risposta alle tensioni
è la metamorfosi*

Sulla base di quanto illustrato, emerge come il conflitto sia un fenomeno necessario all'interno delle organizzazioni, purché venga gestito; troppo conflitto non va bene come troppo poco. Come sottolinea Page (2019), le organizzazioni sono permeate da diversi punti di vista, diversi orientamenti e diverse prospettive. Tali differenze sono necessarie affinché la «complessità interna» prevalga sulla «complessità esterna».

Il conflitto deve quindi essere gestito come una leva organizzativa. Le tensioni organizzative sono un'espressione della vitalità dell'organizzazione. Tutti gli attori dell'organizzazione sono immersi in una dinamica, ovvero un campo di forza, che li spinge a sviluppare un processo di trasformazione. Oltre alle tradizionali leve della gerarchia e dei processi, esiste quindi una terza leva costituita da tutte le situazioni autentico campo delle tensioni e delle manifestazioni paradossali.

In aggiunta, il pensiero complesso assume che ogni organizzazione umana è intrinsecamente paradossale. Anche il più semplice sistema umano acquista efficacia nell'azione e capacità di adattamento solo se è in grado di tenere vive esigenze contrapposte. La conseguenza più significativa della persistenza dei paradossi nei sistemi sociali è che essi iniettano nell'organizzazione la tensione essenziale che consente di non farla deragliare verso l'uno o l'altro dei termini duali, col risultato di condurla a una morte per isteresi organizzativa.

In altre parole, le tensioni tra i termini duali dei paradossi dell'organizzazione sono una caratteristica necessaria dell'azione collettiva. Essi creano un campo di tensione, come tra i poli opposti di una batteria, la cui differenza di potenziale innesca il passaggio di corrente, e quindi capacità di lavoro.

Ne consegue che le tensioni paradossali non possono essere eliminate, scegliendo uno solo dei poli (come negli orientamenti difensivi). Anche quando le tensioni vengono annullate mediante una sintesi (come avviene negli orientamenti evolutivi), la soluzione è provvisoria.

Le tensioni paradossali sono una proprietà strutturale delle organizzazioni umane: la sorgente continua dell'azione collettiva. La capacità generativa delle tensioni assicura il continuo adattamento dell'azione collettiva ai vincoli e alle risorse dettati dalle circostanze entro cui l'azione si svolge.

Le *Metamorfosi* di Ovidio ci forniscono un eccellente esempio di cosa si debba intendere per forma generata dalle tensioni situazionali. Il poeta illustra oltre duecentocinquanta miti, il cui tema dominante è la metamorfosi, intesa come risposta alle tensioni tra i soggetti in gioco. Consideriamo, per esempio, il mito di Dafne e Apollo. Il mito racconta che Dafne, la cui verginità è minacciata dalle profferre amoroze di Apollo, chiede aiuto al padre Peleo. Questi trasforma Dafne in un albero di alloro. Ovidio descrive la metamorfosi come la somma di tanti piccoli cambiamenti: il petto si fascia di una fibra sottile, i capelli si allungano in fronde, le braccia in rami, i piedi in radici. L'unico aspetto che si conserva è la luce del volto che migra nella lucentezza delle foglie. Nella nuova forma Dafne preserva la propria verginità e Apollo continuerà ad amare Dafne nella forma di serto di alloro, che utilizzerà per incoronare i poeti.

Insomma, secondo la logica dei paradossi, come nei miti di Ovidio, la risposta alle tensioni organizzative è la metamorfosi, la generazione di una nuova forma a partire dalla trasformazione di elementi della precedente.

Complessità, paradossi e metamorfosi: l'intreccio svelato

Abbiamo quindi svelato l'intreccio tra l'approccio complesso, la presenza di tensioni e paradossi nelle organizzazioni e la metamorfosi come processo generativo di nuove metaforme.

Pensate per esempio all'evoluzione della destra e sinistra in Italia intese come poli politici contrapposti che persistono nel tempo in metaforme sempre diverse (i partiti). Il primo leader della Sinistra storica fu il piemontese Urbano Rattazzi, il quale nel 1852 realizzò insieme all'allora leader della Destra storica, Camillo Benso di Cavour, il cosiddetto «Connubio». A sinistra assistiamo alla nascita del Partito Socialista (1892), del Partito Comunista (1921), dei Democra-

tici di Sinistra (1998), del Partito Democratico (2007) ecc. A destra ecco la fondazione del Partito Nazionale Fascista (1921), del Movimento Sociale Italiano (1946), di Alleanza Nazionale (1994), di Fratelli d'Italia (2012) ecc. Al centro – tra destra e sinistra – rileviamo la fondazione del Partito Popolare (1919), della Democrazia Cristiana (1943), di Forza Italia (1994), dell'Unione di Centro (2002) ecc. Su posizioni autonomistiche osserviamo la creazione della Lega (1989), mentre il Movimento 5 Stelle (2009) si è collocato in alleanze governative, in tempi diversi, prima con la Lega e dopo con il Partito Democratico. Vecchi partiti si sono trasformati, altri sono nati sulle ceneri di altri. I partiti sono meta forme sempre diverse di un paradosso – destra e sinistra – che persiste nel tempo.

Gli attori sociali – siano essi persone, gruppi, organizzazioni e istituzioni – sono tutte meta forme, cioè forme le cui proprietà sono basate su elementi in perenne mutamento, in perpetua transizione. Gli attori sociali sono sempre immersi in un campo di tensioni e l'equilibrio è sempre provvisorio. Le tensioni salienti, le più importanti, possono lacerare in qualsiasi momento l'equilibrio e innescare una dinamica imprevedibile.

Nella metamorfosi di Ovidio la grammatica del divenire si esplica con forme che mutano essendo immerse in un campo di tensioni, le quali distruggono continuamente l'equilibrio e innescano sempre nuove dinamiche anche imprevedibili. Vi è sempre una soluzione, una nuova forma più appropriata e le nuove forme emergono intorno a punti singolari che agiscono come elementi attrattori e ordinatori. Le misteriose forze in azione fanno percepire l'eco indistinto di futuri possibili. In questa prospettiva anche la società è una meta forma che deve saper evolvere nell'eterno mutamento sempre insicuro, incerto e ambiguo. Ma che porta con sé anche il soffio della libertà, la possibilità di sperimentare di creare e la consapevolezza dell'esserci.

AUTONOMIA E COOPERAZIONE:
IL MIX PER NAVIGARE NELLA COMPLESSITÀ

*Aumento ed equilibrio del micro potere
nelle organizzazioni*

Il contributo di Yves Morieux e Peter Tollman – entrambi senior partner del Boston Consulting Group – al tema del potere nelle organizzazioni si colloca nel solco del filone di studi sul potere sociale e organizzativo sviluppatosi in Francia grazie rispettivamente a Foucault e a Crozier.

I due consulenti del BCG sono autori di un libro del 2014 intitolato *Six Simple Rules. How to Manage Complexity without Getting Complicated*. Nei ringraziamenti Morieux rende omaggio a Crozier – suo professore quando da studente frequentava l’Institut d’Études Politiques di Parigi – per gli insegnamenti ricevuti e per il percorso professionale realizzato successivamente insieme.

Poggiando sulle solide fondamenta teoriche della scuola di Crozier – che indicano nelle risorse umane la variabile chiave per competere nella complessità – e sul lavoro condotto dai consulenti BCG presso oltre cinquecento aziende di settori diversi in più di quaranta Paesi, Morieux e Tollman individuano due azioni chiave da attivare nelle imprese per rispondere alla crescente complessità competitiva e ambientale: un decentramento del potere decisionale, ovvero accrescere l’autonomia delle persone, e la promozione della loro cooperazione.

Più potere e più equilibrio: gli ingredienti della cooperazione

Il decentramento del potere a livelli più bassi della struttura (ovvero l'aumento del micro potere degli addetti) trova sempre grandi resistenze ai vertici dell'organizzazione, perché questo decentramento viene vissuto come una perdita di potere. Ma il decentramento non implica perdita di potere. Il potere è come la conoscenza: può essere duplicato. La concettualizzazione del potere come entità a somma non-zero è il passo critico per giungere a capire l'essenza dell'*empowerment* e la gestione dei sistemi a molte menti. L'*empowerment* non è abdicazione di potere, né condivisione di potere. È duplicazione di potere (Gharajedaghi, 1999). In altre parole, l'aumento del potere in periferia non fa diminuire quello del centro: il potere non è una grandezza conservativa come materia ed energia, bensì generativa.

Per affrontare la complessità, sempre crescente, le organizzazioni devono puntare sull'intelligenza distribuita delle persone e attribuire loro un certo grado di potere, fonte di autonomia. Le persone non sono il punto debole delle organizzazioni come presuppongono certi approcci manageriali tradizionali, ma rappresentano il vero punto di forza. Sono le persone che fanno la differenza.

Nessuna nuova unità organizzativa, procedura o sistema sarà sufficiente a prevedere tutti i problemi e sarà capace di aiutare le persone a trovare soluzioni e a valutare opportunità. Solo collaboratori autonomi potranno esprimere giudizi, negoziare compromessi, trovare soluzioni creative, interpretare le regole rispettandone lo spirito e non applicandole alla lettera.

Di fronte alla complessità nessuno possiede tutte le risposte. Per questo è necessario che le persone utilizzino la loro intelligenza e autonomia per cooperare. Le parole chiave sono allora «autonomia» e «cooperazione». Sono i due binari su cui far correre il treno dell'organizzazione per attraversare i territori della complessità.

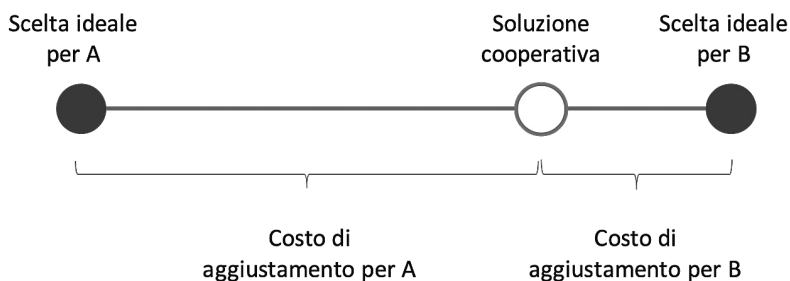
L'autonomia libera la potenzialità degli individui e la cooperazione crea sinergie moltiplicative a vantaggio dell'efficacia del gruppo. L'approccio tradizionale limita invece l'autonomia considerata rischiosa e minimizza l'esigenza di cooperazione definendo precisamente compiti e procedure.

Ma come possiamo ottenere la cooperazione? Gli ingredienti della cooperazione sono: più potere e più equilibrio.

Il potere è sempre associato a un significato negativo. Perché usato dai più forti a spese dei più deboli. Eppure, il potere non è negativo in sé. Ogni organizzazione che vuole ottenere dei buoni risultati ha la necessità che ciascuno dei propri membri eserciti del potere. Non solo le persone ai vertici, ma anche quelle alla base. Tutti devono avere una quota di potere altrimenti l'organizzazione funzionerà a velocità ridotta. Il potere non è un male necessario. È una risorsa critica per l'individuo all'interno di una organizzazione e per la mobilitazione dell'azione collettiva.

All'aumentare della complessità c'è la necessità di aumentare autonomia e cooperazione. Ma cooperare significa assumersi dei costi di aggiustamento come evidenziato in Figura 9.1.

Figura 9.1 – I costi di una soluzione cooperativa



«Quando due individui cooperano muovono il cursore lungo un continuum fino a un punto che non è l'ideale per nessuno dei due» (Morieux e Tollman, 2015, p. 33). Il costo di aggiustamento è la distanza fra l'ideale e il punto di accordo per ciascuno dei due.

Secondo l'approccio organizzativo dello Scientific Management il potere è un attributo della posizione e dell'autorità formale: più si è in alto nell'organigramma e più si ha potere. Secondo l'approccio organizzativo della Teoria delle Relazioni Umane il potere è un attributo dell'individuo, del suo carisma, del suo stile di leadership: più una persona è autorevole e più potere ha. Morieux e Tollman ritengono – sulla base degli studi di Crozier – che entrambe queste convinzioni siano sbagliate. Il potere non è un attributo della posizione: l'autorità formale legittima l'uso del potere, ma non dà potere di per sé. Il potere non è un attributo dell'individuo: lo stile di leadership della persona è un modo di esercitare il potere, ma non determina potere di per sé. Ma allora da dove proviene il potere se non deriva né dalla posizione né dalle qualità dell'individuo? «Il potere deriva da una relazione collegata ad una determinata situazione» (Morieux e Tollman, 2015, p. 80).

Anche Morieux e Tollman si chiedono – come Crozier – cos'è il potere?

Il potere è la possibilità per una persona di fare la differenza su questioni (interessi) importanti per qualcun altro: dato che A può influenzare questioni importanti per B, allora B farà cose che non avrebbe fatto senza l'intervento di A (p. 78).

Detto in altro modo il potere deriva dall'aver il controllo su situazioni «non determinate» che sono rilevanti per gli altri e per l'organizzazione (p. 79).

Il potere esiste solo nelle relazioni tra individui; è uno scambio sbilanciato di comportamenti (p. 80).

È legato all'asimmetria nei termini di scambio di una relazione: le reciproche possibilità di azione.

Lo squilibrio e quindi il potere deriva dal fatto che A può avere una maggiore influenza sugli obiettivi che sono importanti per B rispetto all'inverso. Tuttavia, su una questione diversa o se gli obiettivi cambiano, B potrebbe essere in grado di esercitare del potere su A (p. 80).

Ecco che

il potere non è un attributo della posizione o della persona: deriva come detto dalla relazione collegata ad una situazione (p. 80).

Chi ha più potere subisce costi di aggiustamento minori; chi ha meno potere subisce costi di aggiustamento maggiori. I meno potenti adatteranno i propri comportamenti ai più potenti. Se ciò che è ideale per chi ha potere è distante dagli obiettivi complessivi dell'organizzazione, il potere non andrà a beneficio dell'organizzazione.

Abbiamo detto che all'aumentare della complessità c'è la necessità di aumentare autonomia e cooperazione. Ma cooperare significa assumersi dei costi di aggiustamento che dipendono dal proprio potere. Quanto più un individuo avrà potere, ovvero quanto più sarà in grado di influenzare i comportamenti di altri, tanto più potrà prendersi il rischio di diventare dipendente delle loro azioni. In altre parole il potere determina la capacità di entrare a far parte di quei rapporti cooperativi che sono essenziali per affrontare la complessità odierna. Per questo non basta nell'organizzazione ridistribuire il potere, in un gioco a somma zero. In ogni organizzazione vanno cercate nuove fonti di potere e

ne vanno moltiplicate le basi. Solo l'aumento di potere consente ai singoli di accettare il rischio di entrare nel proficuo gioco della cooperazione. Il potere non è negativo, è necessario per affrontare la complessità. Il potere è l'ingrediente alla base della cooperazione.

*La legge del potere necessario come avanzamento
della legge della varietà necessaria*

Potere e complessità sono due facce della stessa medaglia, quella della realtà dove viviamo. Per contrastare la complessità – che aumenta sempre – la risposta strutturale è l'aumento e l'equilibrio del potere, sia a livello micro (vedi Morieux e Tollman), sia a livello macro (come vedremo nel sistema di gestione duale tedesco).

Morieux e Tollman individuano, come già detto in precedenza, due azioni chiave da attivare nelle organizzazioni per rispondere alla crescente complessità competitiva e ambientale: un decentramento del potere decisionale, ovvero accrescere l'autonomia (basata sul micro potere) delle persone, e la promozione della loro cooperazione. Cooperare significa assumersi dei costi di aggiustamento che dipendono dal proprio potere. Chi ha più potere subisce costi di aggiustamento minori; chi ha meno potere subisce costi di aggiustamento maggiori. I meno potenti adatteranno i propri comportamenti ai più potenti. L'aumento e l'equilibrio del micro potere diffuso favoriscono rispettivamente la possibilità e la probabilità della cooperazione che migliora le prestazioni. La cooperazione sarà maggiore tra lavoratori con micro potere più elevato ed equilibrato. Un aumento diffuso ed equilibrato del micro potere – che fa aumentare la quantità totale del potere – è foriero di *empowerment*: favorisce la cooperazione e migliora i risultati.

Nel caso della cogestione nelle grandi imprese tedesche il governo dell'azienda avviene mediante un sistema duale

di gestione: il consiglio di direzione e il consiglio di sorveglianza. La corresponsabilità decisionale di proprietà e lavoratori è resa possibile dalla presenza «quasi paritetica» dei rappresentanti di lavoratori nel consiglio di sorveglianza che nomina i componenti del consiglio di direzione e approva il bilancio. Il consiglio di sorveglianza «quasi paritetico» tra le due componenti capitale e lavoro riconosce ai lavoratori un aumento del loro macro potere e una loro partecipazione alla gestione dell'impresa. L'equilibrio tra macro poteri della proprietà e dei lavoratori favorisce la corresponsabilità la quale assicura sul lungo periodo maggiore stabilità e migliori risultati.

Abbiamo introdotto in precedenza la legge della varietà necessaria (*Law of requisite variety*) che è stata proposta nel 1956 da Ashby, pioniere della cibernetica. Come dice Ashby «Solo varietà può distruggere varietà». Ci sentiamo di proporre – in analogia a Ashby – la legge del potere necessario (*Law of requisite power*). Per affrontare sistemi a complessità crescente abbiamo bisogno di disporre di sistemi a potere (macro e micro) crescente. Parafrasando Ashby potremmo dire: «Solo potere può contrastare (governare) complessità». Un soggetto (persona, gruppo sociale, comunità, impresa) per affrontare una complessità ambientale crescente, diffusa e trasversale ha bisogno di disporre di un potere ordinatore in aumento, esteso e trasversale.

Abbiamo proposto un avanzamento della «Legge della varietà necessaria» di Ashby che abbiamo denominato «Legge del potere necessario». La complessità presenta infatti quattro dimensioni: varietà, variabilità, interdipendenza e incertezza/indeterminazione (la prima nel senso di aleatorietà, la seconda nel senso di libertà di azione). Una legge della varietà da sola non era e non è sufficiente ad affrontare la complessità. Ecco quindi lo spunto per arrivare ad avanzare la legge del potere necessario (vedi Figura 9.2).

La complessità ambientale, economica, sociale e politica aumenta sempre. La risposta strutturale è da un lato un aumento diffuso di micro e macro potere a tutti i livelli e dall'altro la ricerca di un equilibrio tra questi poteri.

Come insegnano Morieux e Tollman solo accrescendo ed equilibrando il micro potere delle persone se ne può promuovere la cooperazione. L'aumento e l'equilibrio del micro potere sono necessari per affrontare la complessità: sono i catalizzatori della cooperazione.

Figura 9.2 – La legge del potere necessario versus la legge della varietà necessaria

		Azioni		
		Aumento della varietà	Aumento del micro e macro potere	
Caratteristiche del sistema	Complessità [varietà + variabilità + interdipendenza + incertezza/ indeterminazione]		Legge del potere necessario	Cooperazione e corresponsabilità
	Varietà	Legge della varietà necessaria		Ampiezza adeguata della varietà
		Equilibrio della varietà	Equilibrio del potere	Obiettivi
		Stato desiderato		

Fonte: De Toni e Bastianon, 2019, p. 227

L'esperienza della gestione duale tedesca dimostra che l'aumento del macro potere dei lavoratori (*stakeholder*) nel consiglio di sorveglianza e la ricerca di un equilibrio con il macro potere della proprietà (*shareholder*) promuovono la corresponsabilità che nel tempo garantisce maggiore stabilità e migliori prestazioni. L'aumento e l'equilibrio del

macro potere sono necessari per affrontare la complessità: sono gli enzimi della corresponsabilità.

In grande sintesi: l'aumento e l'equilibrio del micro potere favorisce la cooperazione; l'aumento e l'equilibrio del macro potere favorisce la corresponsabilità. Cooperazione e corresponsabilità sono processi chiave per governare la complessità.

La legge del potere necessario ci indica una direzione chiara: l'aumento della complessità (sociale, economica, politica, organizzativa ecc.) non si affronta con soluzioni che spesso la storia ci ripropone nei momenti difficili: accentramento dei poteri, nuove posizioni di controllo, norme speciali ecc.

La direzione da perseguire è un allargamento dei poteri e la ricerca di un loro equilibrio dinamico per favorire la cooperazione e la corresponsabilità.

Lato chiaro e lato oscuro del potere

Il potere non è fondato esclusivamente sul binomio volpe/leone di Machiavelli ovvero su strategie competitive fuori equilibrio basate sull'astuzia (dove la volpe rappresenta la scienza e la tecnologia) e sulla forza (dove il leone rappresenta le armi e l'esercito).

Esistono anche strategie competitive in equilibrio – come sostiene Popper – secondo il quale il potere politico democratico è fondato sul consenso, ottenuto mediante una competizione elettorale tra partiti.

Ed esistono infine anche strategie cooperative. Come sopra ricordato, nel caso del micro potere delle organizzazioni, Morieux e Tollman sostengono che l'aumento dei micro poteri delle persone (autonomia) e la ricerca del loro equilibrio generano cooperazione, che è l'azione chiave da attivare per rispondere efficacemente alla crescente complessità.

Analogamente – nel caso del macro potere delle organizzazioni – la gestione duale tedesca (Mitbestimmung) garantisce la presenza «quasi» paritetica dei rappresentanti di lavoratori nel consiglio di sorveglianza e crea equilibrio tra macro poteri della proprietà e quelli dei lavoratori, favorendone la corresponsabilità e l'alleanza.

Possiamo associare il lato oscuro del potere al binomio volpe/leone di Machiavelli (astuzia/forza ovvero scienza-tecnologia/armi-esercito), e il lato chiaro del potere al binomio cooperazione/corresponsabilità composto da Morieux-Tollman/Mitbestimmung.

Rifacendoci alla storica saga cinematografica di guerre stellari di George Lucas, possiamo associare in modo evocativo il lato oscuro del potere a Dart Fener – nome Sith di Anakin Skywalker – e il lato chiaro del potere a Yoda, il Gran Maestro del Consiglio dei cavalieri Jedi (vedi Figura 9.3).

Figura 9.3 – Lato chiaro e lato oscuro del potere

		Potere			
		Accentrato	Decentrato		
Orientamento verso il prossimo	Fiducia		Lato chiaro del potere 	Cooperazione (Morieux e Tollman) e Corresponsabilità (Mitbestimmung)	Binomio del potere
	Diffidenza (Pessimismo sulla natura umana: sociopatia)	Lato oscuro del potere 		Astuzia (scienza e tecnologia) e Forza (armi ed esercito) (Volpe e Leone di Machiavelli)	
		Strategie competitive fuori equilibrio	Strategie cooperative		
		Strategie di potere			

Consapevoli come siamo del lato oscuro e del lato chiaro del potere, dedichiamo questo capitolo alle persone che curano i mezzi, consapevoli che il fine avrà cura di se stesso (vedi Figura 9.4).

Figura 9.4 – I due lati del potere



Pensiero e azione di Giuseppe Mazzini

Pensiero e azione è il titolo della rivista settimanale diretta da Giuseppe Mazzini edita tra il 1858 e il 1860. Inizialmente stampata a Londra, successivamente fu edita a Genova. Il nome della rivista prendeva spunto dalla formula che riassumeva il pensiero politico di Mazzini, appunto «Pensiero e Azione», che divenne un elemento di identificazione degli ideali repubblicani.

Pensiero e Azione è un binomio di grande valore ancora oggi: il pensiero senza l'azione è vano, l'azione senza il pensiero è cieca. *Simul stabunt, simul cadent* direbbero i latini.

Ma perché evocare Giuseppe Mazzini trattando di complessità? Perché la complessità nell'accezione comune evoca situazioni difficili, da evitare, mentre la parola semplicità richiama contesti facili, da auspicare. Tutti vorrebbero la semplicità e non la complessità. Ma la nostra vita è immersa in fenomeni complessi. Non è una scelta. È un dato di fatto.

La semplicità è un punto di arrivo, non di partenza. Se vogliamo arrivare alla semplicità prima dobbiamo affrontare la complessità. Pensiero complesso e azione semplice. Questo è in estrema sintesi quello a cui dovremmo aspirare.

In un volo di storni: le meraviglie dei sistemi complessi

Pensiero complesso e azione semplice. Ce lo dice con parole diverse anche Giorgio Parisi nel suo libro del 2021 *In un volo di storni. Le meraviglie dei sistemi complessi*:

In fisica e in matematica è impressionante la sproporzione tra lo sforzo per capire una cosa nuova per la prima volta e la semplicità e naturalezza del risultato una volta che i vari passaggi sono stati compiuti (p. 19).

Studio le scienze della complessità applicate al management da oltre venti anni, da quando ebbi la fortuna di incrociare nel 2000 un libro pionieristico scritto dal mio caro amico e validissimo collega universitario prof. Gianfranco Dioguardi intitolato *Al di là del disordine. Discorso sulla complessità e sull'impresa*. Compresi che la lettura dei fenomeni dell'organizzazione e della gestione delle imprese secondo la prospettiva della complessità era molto potente. Ma nelle aziende parlare di complessità non era facile. Le parole magiche erano semplicità, produttività, ordine, *best practice* ecc. Parlare ai manager di disordine, legge di potenza, attrattori, imprevedibilità, teoria del caos ecc. era quanto meno coraggioso.

Potete quindi immaginare la grande soddisfazione che ho provato alla notizia dell'assegnazione nel 2021 a Giorgio Parisi – professore di Fisica Teorica all'Università La Sapienza di Roma – del premio Nobel per la Fisica «per i contributi innovativi alla comprensione dei sistemi fisici complessi». Con il premio Nobel attribuito per studi sulla complessità, ritengo che – anche nel sentire comune – la parola complessità sia stata finalmente «sdoganata».

Il 9 settembre 2022, a Udine, nel quadro del convegno *Sense of Science* promosso dalla nostra università, ho avuto il privilegio di interagire – insieme al prof. Enrico Alleva, docente di Etologia – direttamente con Giorgio Parisi durante

una sessione intitolata «La bellezza dei sistemi complessi: dagli eventi naturali al comportamento sociale. Incontro con il Premio Nobel 2021».

Uno dei passaggi chiave del libro e della sua diretta testimonianza è l'individuazione di una caratteristica comune a tutti i sistemi disordinati:

I sistemi disordinati si trovano contemporaneamente in un numero elevatissimo di stati diversi di equilibrio. Era una scoperta del tutto inaspettata (Parisi, 2021, p. 68).

Normalmente un sistema fisico si trova in un solo stato [...] Un sistema disordinato a bassa temperatura si trova invece in un numero molto elevato di fasi contemporaneamente. Ecco il senso del parametro d'ordine che diventa una funzione, cioè un insieme di infiniti valori. Capire questo è stato un passo avanti per la fisica. La costruzione di un modello sintetico e la sua soluzione ci hanno permesso di scoprire un fenomeno del quale ignoravamo l'esistenza: abbiamo spalancato la porta sul mondo dei sistemi disordinati. A partire dall'interpretazione fisica si è riusciti ad arrivare a quella matematica. Per la dimostrazione matematica ci sono voluti più di venti anni [...] Gli argomenti utilizzati nella dimostrazione sono davvero ingegnosi nella loro semplicità: ma tutto sembra semplice a posteriori (p. 70).

Quando si studia sui libri una teoria di fisica o un teorema matematico sembra tutto così chiaro. Scompare completamente la quantità di lavoro complicato che è stata necessaria per ottenere il risultato (p. 71).

Il mondo reale è disordinato e molte situazioni del mondo reale possono essere descritte da un numero elevato di agenti elementari che interagiscono tra loro [...] Il disordine nasce dal fatto che qualche entità elementare si comporta in modo diverso dalle altre: [...] qualche operatore finanziario

vende azioni che altri comprano, alcuni invitati ad una cena hanno in antipatia qualche altro ospite e vogliono sedersi lontani (p. 73).

È stato Galileo Galilei a trovare uno strumento potentissimo per indagare la natura: semplificare i fenomeni. Ha costruito una teoria in cui si trascurava del tutto l'attrito [...] partendo dalla capacità di ridurre i fenomeni fisici all'essenziale, gli uomini hanno sviluppato la fisica degli ultimi secoli. E la fisica è diventata così potente e ricca da poter introdurre nei propri modelli la complessità e il disordine, ciò che Galileo era stato costretto ad escludere (p. 75).

In ultima analisi per ottenere la semplicità è necessario attraversare la complessità (vedi Figura 10.1). Dobbiamo sviluppare un pensiero complesso per poter giungere a una

Figura 10.1 – Attraversare la complessità



azione semplice. Abbiamo bisogno di un pensiero complesso che è un pensiero fluido, che esplora e che connette luoghi lontani. Ogni porto è solo una tappa provvisoria di una navigazione incessante.

CONCLUSIONI

Desidero concludere questo decalogo con un'originale riflessione di Ernesto Illy sull'amore come attrattore sociale. Ho avuto la fortuna di conoscere Ernesto lungo le affascinanti vie della complessità. Ci legava una passione comune: quella dello studio dei fenomeni complessi.

La sua visione della complessità aveva anche una dimensione etica. In una splendida intervista del 2006, una specie di testamento morale, ebbe a dire:

La complessità è la madre di cose importantissime: è la madre della libertà. E quindi è la madre della responsabilità. Ed è anche la madre della creatività, perché l'idea innovativa nasce dall'incontro di cose che appartengono a domini molto diversi.

Però è anche la madre dell'incertezza. Se la natura è complessa – e dunque imprevedibile – dobbiamo chiederci se esiste un modo per diminuire questa imprevedibilità. In effetti un modo esiste e dipende dalle nostre decisioni di esseri umani. Esiste un modo per mettere ordine nel caos. In un sistema caotico deterministico un cosiddetto «attrattore» è capace di creare ordine. Facciamo un facile esempio: se metto dei chiodini su foglio di carta e comincio a farli saltellare assisto a un sistema caotico; dopo di che se prendo un magnete e lo metto sotto il foglio, ecco che tutti i chiodini si orientano secondo il campo. Il magnete funge da attrattore.

Qual è l'attrattore che può mettere ordine alla complessità delle interazioni umane? È l'amore. Se gli uomini sono capaci di amarsi questo attrattore rende il mondo infinitamente meno complesso, molto più prevedibile e diventa quello che dà il senso della serenità e del piacere di vivere.

Come sostengono Ceruti e Bellusci (2021) «Il tempo della complessità può essere il tempo della fraternità». Siamo pronti a cogliere il messaggio universale di Ernesto Illy? Risponde Shakespeare: «Ogni cosa è pronta se anche i nostri cuori lo sono».

POSTFAZIONE

di Gianfranco Dioguardi

È davvero impegnativo commentare questo lavoro sulla complessità redatto da Alberto Felice De Toni, uno dei più importanti studiosi dell'argomento a livello internazionale. De Toni ha frequentato il celebre Santa Fe Institute, fondato nel 1984 da George Cowan per lo studio dei sistemi complessi, pubblicando una molteplicità di articoli, saggi e innovativi trattati sull'argomento e questo *Decalogo della complessità* ne costituisce una esemplare sintesi.

Quanto a me, mi affido allo storico francese Jacques Le Goff quando afferma: «L'oggi discende dall'ieri, e il domani è il frutto del passato» e quindi cerco di trarre ispirazione dal celebre *De Rerum Natura* di Tito Lucrezio Caro, nella traduzione di Luca Canali (1990):

Né certo sfugge al mio animo che è arduo spiegare / le oscure scoperte [...] mi persuado tuttavia a sostenere qualsiasi fatica / [...] escogitando con quali parole e con quale canto alfine / possa diffondere davanti alla tua mente una splendida luce, / per cui tu riesca a vedere il fondo delle cose arcane (I, 136-145).

Con questo suo *Decalogo della complessità*, De Toni offre al lettore un percorso razionale di approccio al tema e al tempo stesso un metodo conoscitivo per affrontare e illuminare l'oscuro e spesso arcano concetto di «complessità», oggi prorompente su tutti i campi della conoscenza esistenziale.

Lo stato di «complessità» emerge complementare al sapere quando il conoscere diviene poco comprensibile e ciò accade generalmente nell'affrontare la realtà nelle sue manifestazioni sistemiche. Quindi «complessità» diviene anche complementare al concetto di «sistema», come insieme di parti (spesso altri sistemi) generalmente «complicate» in sé e per sé e fra loro in costanti «interazioni», alle volte esplicite altre nascoste come *hidden connection* – come le definisce il fisico Fritjof Capra – comunque sempre difficili da interpretare. Giorgio Parisi, premio Nobel per la Fisica 2021, apre il suo saggio *In un volo di storni. Le meraviglie dei sistemi complessi* (2021) affermando:

Quella delle interazioni è una questione importante, anche ai fini della comprensione dei fenomeni psicologici, sociali ed economici. In particolare, ci siamo concentrati su come ogni componente dello stormo [di uccelli] riesca a comunicare per muoversi in modo coerente, producendo un'unica entità collettiva e multipla.

Il concetto di sistema, approfondito nel mio *I Sistemi Organizzativi* (2005), è comunque sempre caratterizzato da finalità espresse da un progetto generalmente anch'esso di non facile comprensione. Jacques Monod nel suo celebre *Il Caso e la Necessità* interpretava la Natura come *oggettiva e non proiettiva*, in particolare definendo come caratteristica dei sistemi proprio quella di «essere oggetti dotati di un progetto (teleonomia)».

La conoscenza diviene il presupposto dell'azione che si accompagna a una necessaria scelta morale. Si manifesta così la dicotomia tra complessità propria del conoscere e semplicità che deve caratterizzare l'azione del fare, pur connotandosi sempre di valori etici, determinando fenomeni che De Toni individua in semplici, complicati, complessi, caotici.

La realtà, nelle sue molteplici manifestazioni, presenta sempre un carattere sistemico definito da costanti cam-

biamenti che già l'antica filosofia greca aveva messo in evidenza con il motto eracliteo del «panta rei», tutto scorre. E «cambiamento» significa modificazione costante del reale che impone problemi sempre nuovi da conoscere e approfondire – come ancora Lucrezio aveva ben intuito: «Una cosa intensamente nuova si appresta a giungere / alle tue orecchie e a svelarti un nuovo aspetto del mondo» (II, 1024-1025) – e quando questi cambiamenti avvengono con crescente velocità, come nell'era attuale assoggettata a innovazioni tecnologiche dirompenti, ecco che la complessità aumenta a dismisura fino a diventare incontrollabile (caotica).

Sembra allora che l'osservatore che voglia apprendere, debba trasformarsi in un novello Sisifo costretto a un costante riesame delle situazioni, anch'esso caratterizzato da complessità, esemplarmente descritta ancora da Lucrezio:

Anche Sisifo è qui nella vita davanti ai nostri occhi / [...] anelare al potere che è vano [...] e per esso patire di continuo una dura fatica, / ciò è spingere con tutte le forze un macigno per l'erta d'un monte / per poi vederlo di nuovo rotolare dalla vetta / e raggiungere a precipizio la superficie della distesa pianura (III, 995-1002).

E gli effetti sono messi in evidenza sempre dal grande poeta latino:

Ma mentre ciò che desideriamo è lontano, ci sembra superare ogni cosa / poi quando l'oggetto della brama ci è dato, aneliamo ad altro, / e un'egual sete della vita perennemente ci affanna (III, 1082-1084).

Ecco che emerge la necessità di nuovi strumenti di lavoro per affrontare nuovi problemi della complessità; strumenti, ovvero metodi, che in effetti si differenziano dagli strumenti tecnologici classici usati per la usuale ricerca scientifica: il

telescopio per l'analisi dell'immensità dell'universo e il microscopio per indagare l'infinitamente piccolo. Lo scienziato francese Joël de Rosnay ha presentato, in un suo saggio degli anni Settanta, questo nuovo metodo per affrontare la complessità, definendolo *Il Macroscopio* (1978), «uno strumento simbolico, un insieme di metodi e tecniche ispirate alle più svariate discipline [...] un simbolo di una nuova maniera di vedere, comprendere e di agire» che si fondi non sul riduzionismo (ricerca della semplicità) ma su di una percezione del comportamento nella sua globalità. Per questo de Rosnay espone dieci comandamenti che caratterizzano l'approccio sistemico «permettendogli di restare attitudine transdisciplinare, guida per il padroneggiamento della complessità».

De Toni affronta quella che Edgar Morin definisce *La sfida della complessità* (2015) analizzandola nei suoi vari aspetti in diversi suoi trattati, fra i quali quello fondamentale, redatto in collaborazione con Luca Comello, che ha per titolo *Prede o ragni. Uomini e organizzazioni nella ragnatela della complessità* (2005). In termini specifici di apprendimento organizzativo per la realizzazione concreta di sistemi complessi si rifà alle opere realizzate da Fincantieri, analizzandole in *La nave e l'aliante* (2022). Quindi dalle analisi specifiche ha desunto una esemplare sintesi presentata in questo *Decalogo della complessità*, qui esposto come percorso conoscitivo che partendo da connotazioni generali (1. Esistenza, 2. Aumento costante, 3. Lati chiari e lati oscuri) espone leggi (4) e modelli (5) della complessità pervenendo al così detto dilemma della complessità (6), secondo il quale, per affrontarla, è necessario in primo luogo aumentare le capacità di soluzioni (Legge di Ashby), per poi cercare di limitarne invece l'ampiezza (Legge di Luhmann) per cercare di risolvere i problemi ancora attraverso la loro semplificazione. I successivi punti sono dedicati alla complessità nel mondo sociale (7), alla ricerca di relativi intrecci nascosti (8), alle modalità – autonomia e cooperazione (9) – per meglio na-

vigare nei tortuosi itinerari dei sistemi complessi. L'ultimo punto è una esemplare sintesi conclusiva che viaggia «dal pensiero complesso all'azione semplice» (10), con un riferimento tratto da un riscontro storico fra *Pensiero e Azione*, la rivista diretta da Giuseppe Mazzini tra il 1858 e il 1860. Un discorso che si coniuga poi con il recentissimo già citato *In un volo di storni. Le meraviglie dei sistemi complessi* (2021) del premio Nobel Parisi per cercare di andare *Al di là del disordine* (Dioguardi, 2000), un disordine mentale che la ricerca conoscitiva dei sistemi complessi spesso comporta.

RINGRAZIAMENTI

I primi sentiti ringraziamenti intendo rivolgerli all'Ammiraglio di Squadra Giacinto Ottaviani, presidente del Centro Alti Studi per la Difesa, per il suo gentile invito rivoltomi per svolgere la prolusione alla cerimonia di inaugurazione dell'anno accademico 2022/23 del CASD a Roma il 9 novembre 2022, da cui è nata successivamente l'idea di scrivere questo decalogo. Senza quell'invito, probabilmente, questo libro non sarebbe mai stato concepito.

Desidero anche esprimere la mia grande gratitudine al caro amico e collega prof. ing. Gianfranco Dioguardi, tra i fondatori dell'ingegneria gestionale in Italia e presidente onorario della omonima Fondazione, istituita nel 1991 in memoria dei suoi genitori con l'obiettivo di promuovere la divulgazione della cultura in campo imprenditoriale e accademico. A lui devo – come raccontato nelle conclusioni – l'introduzione allo studio delle scienze della complessità fin dal 2000. Gianfranco ha voluto impreziosire questo volume con una sua brillante postfazione che regala al lettore ulteriori spunti di riflessioni e nuove chiavi di lettura. In questo lungo arco di tempo di proficue interazioni scientifiche intercorse con lui, ho avuto modo di apprezzarne la variegata produzione editoriale che si contraddistingue per l'interdisciplinarietà, spaziando dall'organizzazione aziendale, all'urbanistica, alla storia della scienza, al sapere umanistico, con volumi unici dedicati all'illuminismo.

Un ringraziamento particolare va al mio ex allievo ing. Gianluca Biotto, dottore di ricerca in ingegneria industriale e dell'informazione, oggi consulente di gestione dell'innovazione, per le sue suggestive figure – elaborate con il supporto dell'intelligenza artificiale – che arricchiscono i dieci capitoli del decalogo e che danno vita, in un insieme corale, all'originale mosaico che costituisce la copertina del libro.

Infine i ringraziamenti più sinceri a un altro mio ex allievo ing. Mauro De Bona, partner e socio fondatore di Novalia, professore a contratto presso l'Università di Udine, per le preziose osservazioni che ha voluto indirizzarmi in occasione della lettura della bozza del libro.

BIBLIOGRAFIA

- Anderson P.W., «More is different: Broken symmetry and the nature of the hierarchical structure of science», *Science*, 177(4047), pp. 393-396, 1972.
- Andriani P., McKelvey B., «From Gaussian to Paretian Thinking: Causes and Implications of Power Laws in Organizations», *Organization Science*, 20(6), pp. 1053-1071, 2009.
- Anthony R.N., *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*, Harvard University, Boston 1965.
- Ashby W.R., *An Introduction to Cybernetics*, Chapman & Hall, London 1956.
- Ashby W.R., «Requisite Variety and Its Implications for the Control of Complex Systems», *Cybernetica*, 1(2), pp. 83-99, 1958.
- Ashcraft K.L., Trethewey A., «Developing tension: An agenda for applied research on the organization of irrationality», *Journal of Applied Communication Research*, 32(2), pp. 171-181, 2004.
- Axelrod R., Cohen M.D., *Harnessing Complexity. Organizational Implications of a Scientific Frontier*, Free Press, New York 1999.
- Barabási A.L., *Linked: How Everything is Connected to Everything Else and What It Means for Business, Science and Everyday Life*, Plume, New York 2003.
- Barrow J.D., *Impossibility: The Limits of Science and the Science of Limits*, Oxford University Press, Oxford 1999.

- Barsanti G., *Dalla storia naturale alla storia della natura. Saggio su Lamarck*, Feltrinelli, Milano 1979.
- Bledow R., Frese M., Anderson N.R., Erez M., Farr J., «A Dialectic Perspective on Innovation: Conflicting Demands, Multiple Pathways and Ambidexterity», *Industrial and Organizational Psychology*, 2(3), pp. 305-337, 2009.
- Borges J.L., «Il giardino dei sentieri che si biforcano» (1941), in *Finzioni*, tr. it. Adelphi, Milano 2003.
- Braathen P., «Paradox in Organization Seen as Social Complex System», *Emergence: Complexity and Organization*, 18(2), 2016.
- Burello A., De Toni A.F., Parussini M., *Dalla Zanussi all'Electrolux. Un secolo di lezioni per il futuro*, Il Mulino, Bologna 2011.
- Calvino I., *Il castello dei destini incrociati*, Einaudi, Torino 1973 [1969].
- Cambi F., Piscitelli M., *Complessità e narrazione. Paradigmi di trasversalità nell'insegnamento*, Armando Editore, Roma 2005.
- Cameron K.S., Quinn R.E., *Paradox and Transformation: Toward a Theory of Change in Organization and Management*, Ballinger Publishing, Cambridge 1988.
- Capaldo G., Iandoli L., Zollo G., «A Situationalist Perspective to Competency Management», *Human Resource Management*, 45(3), pp. 429-448, 2006.
- Capra F., *La scienza della vita. Le connessioni nascoste fra la natura e gli esseri viventi*, tr. it. Rizzoli, Milano 2012.
- Carroll L., *Alice nel Paese delle Meraviglie*, tr. it. Gribaudo, Milano 2015 [1865].
- Ceruti M., Bellusci F., *Il secolo della fraternità. Una scommessa per la Cosmopolis*, Castelvecchi, Roma 2021.
- Clegg S.R., «General introduction», in Id. (ed.), *Management and Organization Paradoxes*, John Benjamins, Amsterdam 2002.
- Couzin I., «Collective Minds», *Nature*, 445(15), 2007.

- Cravera A., *Allenarsi alla complessità. Schemi cognitivi per decidere e agire in un mondo non ordinato*, Egea, Milano 2021.
- Crozier M., Friedberg E., *Attore Sociale e Sistema*, tr. it. Etas, Milano 1978 [*L'acteur et le système*, Editions du Seuil, Paris 1977].
- Cruz R.M., *Narratividad: la nueva síntesis*, Ediciones Península, Barcelona 1986.
- Darwin C., *L'origine delle specie*, tr. it. Bollati Boringhieri, Torino 2011 [*The Origin of Species*, John Murray, London 1859].
- de Lamarck J.B., *Philosophie zoologique*, Dentu, Paris 1809, traduzione di Giulio Barsanti, *Filosofia zoologica*, La Nuova Italia, Firenze 1976.
- de Rosnay J., *Il macroscopio. Verso una visione globale*, tr. it. Edizioni Dedalo, Bari 1978.
- De Toni A.F., «Lato chiaro e lato oscuro della complessità», Rubrica Meta Management, *Il Friuli Business*, 5, p. 20, maggio 2020.
- De Toni A.F., *Decalogo della complessità*, Lectio Magistralis, Cerimonia di Apertura dell'Anno Accademico 2022/23, Centro Alti Studi per la Difesa (CASD), Roma, 9 novembre 2022, <https://www.youtube.com/watch?v=bnTjgI14K4c>.
- De Toni A.F., Barbaro A., *Visione Evolutiva, Un viaggio tra uomini e organizzazioni, management strategico e complessità*, Etas, Milano 2010.
- De Toni A.F., Bastianon E., *Isomorfismo del potere. Per una teoria complessa del potere*, Marsilio Editori, Venezia 2019.
- De Toni A.F., Comello L., *Prede o ragni. Uomini e organizzazioni nella ragnatela della complessità*, Utet, Torino 2005.
- De Toni A.F., Comello L., *Viaggio nella complessità*, Marsilio Editori, Venezia 2007.
- De Toni A.F., Comello L., Ioan L., *Auto-organizzazioni. Il mistero dell'emergenza dal basso nei sistemi fisici, biologici e sociali*, Marsilio Editori, Venezia 2011.
- De Toni A.F., De Marchi S., *Self-Organised Schools. Educational Leadership and Innovative Learning Environments*, tr. en.

- Routledge, New York 2023 [*Scuole auto organizzate. Verso ambienti di apprendimento innovativi*, Rizzoli, Milano 2018].
- De Toni A.F., De Zan G., *Il dilemma della complessità*, Marsilio Editori, Venezia 2015.
- De Toni A.F., De Zan A., Zollo G., «Organizational Paradoxes and Metamorphosis in Collective Action», Special Issue «Managing Complexity: A Practitioner's Guide», 11(5), *Systems*, 241, 2023.
- De Toni A.F., Pessot E., *La nave e l'aliante. Apprendimento organizzativo come risposta sistemica alla complessità dei progetti*, Guerini Next, Milano 2022.
- De Toni A.F., Pessot E., De Zan G., Candussio F., «Climbing the Complexity Hill. An Operations Management Case Study», *Proceedings of the 2013 European Conference of Complex Systems*, Barcelona, 16-20 September 2013.
- De Toni A.F., Siagri R., Battistella C., *Corporate Foresight: Anticipating the Future*, tr. en. Routledge, London 2021 [*Anticipare il futuro. Corporate foresight*, Egea, Milano 2015].
- Dioguardi G., *Al di là del disordine. Discorso sulla complessità e sull'impresa*, CUEN, Napoli 2000.
- Dioguardi G., *I sistemi organizzativi*, Bruno Mondadori, Milano 2005.
- Dobzhansky T., *L'evoluzione della specie umana*, tr. it. Einaudi, Torino 1971.
- Eigen M., *Gradini verso la vita. L'evoluzione prebiotica alla luce della biologia molecolare*, tr. it. Adelphi, Milano 1992.
- Fairhurst G.T., Cooren F., Cahill D.J., «Discursiveness, Contradiction and Unintended Consequences in Successive Downsizings», *Management Communication Quarterly*, 15(4), pp. 501-540, 2002.
- Fairhurst G.T., Putnam L.L. (eds.), *The SAGE Handbook of Organizational Communication: Advances in Theory, Research, and Methods*, SAGE Publications, Thousand Oaks 2014.
- Farjoun M., «The Dialectics of Institutional Development in Emerging and Turbulent Fields: The History of Pricing

- Conventions in the On-Line Database Industry», *Academy of Management Journal*, 45(5), pp. 848-874, 2002.
- Gharajedaghi J., *Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity: A Platform for Designing Business Architecture*, Butterworth-Heinemann, Oxford 1999.
- Gottschall J., *L'istinto di narrare. Come le storie ci hanno reso umani*, tr. it. Bollati Boringhieri, Torino 2018 [2014].
- Greco P., *Evoluzioni. Dal big bang a Wall Street: la sintesi impossibile*, CUEN, Napoli 1999.
- Harari Y.N., *Homo deus. Breve storia del futuro*, tr. it. Bompiani, Milano 2018.
- Iandoli L., Zollo G., *Organizational Cognition and Learning: Building Systems for the Learning Organization*, IGI Global, Pennsylvania 2007.
- Illy E., *L'attrattore della complessità*, Estratto del documentario «Riflessi del Sé. Voci, volti e visioni da mondi paralleli», Regia di A. Giacomini, A. Rinaldi, N. Gaiarin, 2006, <https://www.youtube.com/watch?v=kvgHxbtB1w>
- Jullien F., *Essere o vivere: Il pensiero occidentale e il pensiero cinese in venti contrasti*, tr. it. Feltrinelli, Milano 2017.
- Kauffman S.A., *Reinventare il sacro. Scienza, ragione e religione: un nuovo approccio*, tr. it. Codice Edizioni, Torino 2010.
- Kumar A., «Mass Customization: Metrics and Modularity», *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 16(4), pp. 287-311, 2004.
- Le Goff B., *Il cielo sceso in terra. Le radici medievali dell'Europa*, tr. it. Laterza, Roma-Bari 2007.
- Lewis M.W., «Exploring paradox: Toward a more comprehensive guide», *Academy of Management Review*, 25(4), pp. 760-776, 2000.
- Lewis M.W., Andriopoulos C., Smith W.K., «Paradoxical Leadership to Enable Strategic Agility», *California Management Review*, 56(3), pp. 58-77, 2014.
- Lewis M.W., Smith W.K., «Paradox as a Metatheoretical Perspective: Sharpening the Focus and Widening the Scope», *Journal of Applied Behavioral Science*, 50(2), pp. 127-149, 2014.

- Lucrezio Tito Caro, *La natura delle cose*, traduzione di L. Canali, Rizzoli, Milano 1990.
- Luhmann N., *Comunicazione ecologica: Può la società moderna adattarsi alle minacce ecologiche?*, tr. it. FrancoAngeli, Milano 1989.
- Luhmann N., *Sistemi Sociali. Fondamenti di una teoria generale*, tr. it. Il Mulino, Bologna 1990 [*Soziale Systeme. Grundrisseiner allgemeinen Theorie*, SuhrkampVerlag, Frankfurt am Main 1984].
- Luhmann N., «Ecological Communication: Coping with the Unknown», *Systems Practice*, 6(5), pp. 527-539, 1993.
- Mayr E., *Storia del pensiero biologico. Diversità, evoluzione, eredità*, tr. it. Bollati Boringhieri, Torino 2011 [1990].
- Mazzini G., *Pensiero e azione*, La Nuova Italia, Venezia 1960.
- McGrath J.E., «Dilemmatics: the Study of Research Choices and Dilemmas», *American Behavioral Scientist*, 25(2), pp. 179-210, 1981.
- Meadows D., *Dancing With Systems*, <http://donellameadows.org/archives/dancing-with-systems/>
- Meadows D., *Thinking in Systems: A Primer*, Chelsea Green Publishing Co, White River Junction 2015 (disponibile in Sustainability Institute, 2008, <https://wtf.tw/ref/meadows.pdf>).
- Mendel G., *Le leggi dell'ereditarietà*, tr. it. Mimesis Edizioni, Milano 2014.
- Michellone G., Zollo G., «Competencies Management in Knowledge-Based Firms», *International Journal of Manufacturing Technoogy*, 1(1-2), pp. 20-41, 2000.
- Monod J., *Il caso e la necessità*, tr. it. Mondadori, Milano 1970.
- Morieux Y., Tollman P., *Six Simple Rules: How to Manage Complexity without Getting Complicated*, Harvard Business Review Press, Boston 2014 [*Smart simplicity. Sei regole per gestire la complessità senza diventare complicati*, Egea, Milano 2015].
- Morin E., *Il metodo. Vol. 6: Etica*, tr. it. Raffaello Cortina, Milano 2005.

- Morin E., *La sfida della complessità*, tr. it. Le Lettere, Bagno a Ripoli 2015.
- Neill S.R., Cullen J.M., «Experiments on whether shoaling by their prey affects hunting behaviour of cephalopods and fish predators», *Journal of Zoology*, 172(4), pp. 549-569, 1974.
- Ovidio, *Le metamorfosi*, tr. it. Einaudi, Torino 2015.
- Page S.E., *The Diversity Bonus. How Great Teams Pay Off in the Knowledge Economy*, Princeton University Press, Princeton 2019.
- Parisi G., *In un volo di storni. Le meraviglie dei sistemi complessi*, Rizzoli, Milano 2021.
- Perony N., *Puppies! Now that I've got your attention, complexity theory*, TED, October 2013, https://www.ted.com/talks/nicolas_perony_puppies_now_that_i_ve_got_your_attention_complexity_theory
- Pluchino A., *La firma della complessità. Una passeggiata al margine del caos*, Malcor D', Catania 2015.
- Poole M.S., Van de Ven A.H., «Using Paradox to Build Management and Organization Theories», *Academy of Management Review*, 14(4), pp. 562-578, 1989.
- Popper K.R., *Conoscenza oggettiva. Un punto di vista evoluzionistico*, tr. it. Armando Editore, Roma 2002.
- Putnam L.L., Fairhurst G.T., Banghart S., «Contradictions, Dialectics and Paradoxes in Organization: a Constitutive Approach», *The Academy of Management Annals*, 10(1), pp. 65-171, 2016.
- Sawyer R.K., *Social emergence: Societies as complex systems*, Cambridge University Press, Cambridge 2005.
- Schulz C.M., *Peanuts, Povero Charlie Brown!*, tr. it. Baldini & Castoldi, Milano 1960.
- Schwandt A., *Measuring Organizational Complexity and Its Impact on Organizational Performance – A Comprehensive Conceptual Model and Empirical Study*, Ph. D. Thesis, Fakultk VII (Wirtschaft und Management) der Technischen Universität Berlin, 2009.

- Seo M.G., Creed W.E.D., «Institutional contradictions, praxis and institutional change: a dialectical perspective», *Academy of Management Review*, 26(2), pp. 222-247, 2002.
- Skinner W., «The Focused Factory», *Harvard Business Review*, May 1974.
- Smith W.K., Lewis M.W., «Toward a Theory of Paradox: a Dynamic Equilibrium Model of Organizing», *Academy of Management Review*, 36(2), pp. 381-403, 2011.
- Snowden D.J., Boone M.E., «A Leader's Framework for Decision Making», *Harvard Business Review*, November 2007.
- Strogatz S.H., *Sync: How Order Emerges from Chaos in the Universe, Nature, and Daily Life*, Hachette Books, New York 2003.
- Taleb N.N., Goldstein D.G., Spitznagel M.W., «The six mistakes executives make in risk management», *Harvard Business Review*, 87(10), October 2009.
- Tzu Sun, *L'arte della guerra*, tr. it. Mondadori, Milano 2003.
- Valentinov V., «The Complexity–Sustainability Trade-Off in Niklas Luhmann's Social Systems Theory», *Systems Research and Behavioral Science*, 31(1), pp.14-22, 2012.
- Weaver W., «Science and Complexity», *American Scientist*, 36(4), pp. 536-544, October 1948.
- Zolli A., Healy A.M., *Resilienza: La scienza di adattarsi ai cambiamenti*, tr. it. Rizzoli, Milano 2014, [*Resilience: Why Things Bounce Back*, Simon and Schuster, New York 2013].
- Zollo G., «Pensare e vivere l'iperconnessione», in M. De Simone (a cura di), *La complessità di un'epidemia*, Complexity Institute, pp. 20-27, 2020.
- Zuin E., «La scrittura, la narrazione, la laboratorialità», in *Insegnare italiano negli Istituti Comprensivi*, IPRASE, 2009.

Biblioteca contemporanea

- Kristin S. Shrader-Frechette, *Valutare il rischio. Strategie e metodi di un approccio razionale* (a cura di Corrado Poli)
- Michiel Schwarz, Michael Thompson, *Il rischio tecnologico. Differenze culturali e azione politica* (a cura di Elisa Bianchi)
- Paul Thagard, *Rivoluzioni concettuali. Le teorie scientifiche alla prova dell'intelligenza artificiale* (a cura di Lorenzo Magnani)
- Alfredo Civita, *Saggio sul cervello e la mente*
- Pietro Scarduelli (a cura di), *Stati, etnie, culture*
- Elisa Bianchi, *Etnia e cultura in Israele. Gli ebrei etiopi tra assimilazione e integrazione*
- Angela Giglia, *Crisi e ricostruzione di uno spazio urbano*
- Paul Thagard, *La mente. Introduzione alla scienza cognitiva* (a cura di Lorenzo Magnani)
- Néstor García Canclini, *Culture ibride* (a cura di Angela Giglia)
- Fulvio Carmagnola, *Parentesi perdute*
- Avishai Margalit, *La società decente* (a cura di Andrea Villani)
- Michael S. Gazzaniga, *La mente inventata. Le basi biologiche dell'identità e della coscienza* (a cura di Alberto Oliverio)
- Avrum Stroll, *Superfici* (a cura di Roberto Contessi)
- Luca Mari, *Atomi & Bit*
- Paolo Zocchi, *Internet. La democrazia possibile. Come vincere la sfida del digital divide*
- Paolo Inghilleri, *La «buona vita». Per l'uso creativo degli oggetti nella società dell'abbondanza*
- Luigino Bruni, Pierluigi Porta, *Felicità ed economia*
- Amalia Signorelli, *Antropologia urbana. Introduzione alla ricerca in Italia*
- Carlo Galimberti, Giuseppe Riva (a cura di), *La comunicazione virtuale. Dal computer alle reti telematiche: nuove forme di interazione sociale*
- Maria Immacolata Maciotti, *La solitudine e il coraggio. Donne marocchine nella migrazione*
- Giovanna Campani, *Perché siamo musulmane*
- Fulvia D'Aloisio, *Donne in tuta amaranto. Trasformazione del lavoro e mutamento culturale alla FIAT-SATA di Melfi*
- Fulvio Carmagnola, Marco Senaldi, *Synopsis. Introduzione all'educazione estetica*
- Fulvia D'Aloisio (a cura di), *Non son tempi per fare figli. Orientamenti e comportamenti riproduttivi nella bassa fecondità*, prefazione di Amalia Signorelli

- Francesco Devescovi, *Il crepuscolo della televisione*, postfazione di Piero Dorflès
- Dionigi Albera, Anton Blok, Christian Bomberger (a cura di), *Antropologia del Mediterraneo* (edizione italiana a cura di Adelina Miranda), prefazione di Amalia Signorelli
- Francesco Varanini, *Macchine per pensare. L'informatica come prosecuzione della filosofia con altri mezzi*
- Marco Senaldi, *Definitively Unfinished. Filosofia dell'arte contemporanea*
- Fernando Aiuti, *Il nostro meraviglioso sistema immunitario. Come conoscerlo e preservarlo*
- Pierluigi Panza, *L'opera d'arte nell'epoca della sua riproducibilità finanziaria. Genealogie ed eterogenesi dei fini nell'arte contemporanea*
- Maria Luisa Villa, *La scienza sa di non sapere, per questo funziona*
- Maria Agostina Cabiddu (a cura di), *L'italiano alla prova dell'internazionalizzazione*, prefazione di Francesco Sabatini
- Maria Luisa Villa, *Scienza è democrazia. Come funziona il mondo della ricerca*
- Giulio Sapelli, *Perché esistono le imprese e come sono fatte*
- Francesco Varanini, *Le cinque leggi bronzee dell'era digitale. E perché conviene trasgredirle*
- Rick Smith, *Arma non letale. Come la tecnologia ha reso inutili i proiettili*, prefazione all'edizione italiana di Giovanni Castellaneta
- Federica Spampinato, *La nuova scienza del rischio. L'arte dell'immaginazione della difesa e della protezione*
- Michele Tronconi, *Perché insieme. Natura umana e corpi intermedi*
- Vittorio Robiati Bendaud, Ugo Volli, *Discutere in nome del cielo. Dialogo e dissenso nella tradizione ebraica*
- Bénédicte Lutaud, *Le donne dei papi*
- Pierluigi Panza, *Arte come comunicazione. Estetica e storia della letteratura artistica*, introduzione di Vincenzo Trione
- Colette Soler, *Scritto sotto Covid. Che fare nell'ipnosi di massa?* (edizione italiana a cura di Mario Binasco)
- Liao Yiwu, *Wuhan. Il romanzo documentario* (a cura di Leone Grotti)
- Elisa Bianchi, Paola Vita Finzi (a cura di), *Donne ebrae protagoniste. Tra il XIX e il XX secolo*
- Gennaro Grimolizzi, *Avvocati di guerra. Storie e testimonianze da Ucraina e Russia*, prefazione di Davide Vari, postfazione di Francesco Caia
- Giacomo Prati, *Io, performer. Siamo dipendenti da performance?*, prefazione di Riccardo Sartori
- Alberto Felice De Toni, *Decalogo della complessità. Agire, apprendere e adattarsi nell'incessante divenire del mondo*, postfazione di Gianfranco Dioguardi

Dal catalogo

- De Toni Alberto F., Pessot Elena, *La nave e l'aliante. Apprendimento organizzativo come risposta sistemica alla complessità dei progetti*, prefazione di Luigi Matarazzo, postfazione di Claudio Cisilino
- Corà Tommaso, Fazio Lucilla, Collura Filippo, *Futures by design. Progettare innovazione nella complessità*, prefazione di Eric Quint, postfazione di Angèle M. Beausoleil
- Dioguardi Gianfranco, Martini Alfredo, *Le costruzioni nel terzo millennio. Un dialogo tra passato e futuro*
- Dioguardi Gianfranco, *L'impresa enciclopedia. Organizzazione come strategia per il Terzo Millennio*, prefazione di Federico Butera
- Guida Andrea, *La cultura dell'incertezza. Come governare le organizzazioni in un mondo complesso attraverso systems leadership e co-design*
- Armondi Simonetta (a cura di), *Il governo della città complessa. Verso una nuova formazione*, premessa di Alessandro Balducci, introduzione di Gianfranco Dioguardi
- Franzolin Enrico, *Il potere della semplificazione. Innovare e ridurre i costi della complessità con il metodo Inventive Simplification*
- Fabbri Donata, *La memoria della Regina. Pensiero, complessità, formazione*
- Bocchi Gianluca, Varanini Francesco, *Le vie della formazione. Creatività, innovazione, complessità*
- Di Nicola Patrizio, Rosati Simona, *Visioni sul futuro delle organizzazioni. Persone e imprese nell'era della complessità*, prefazione di Franco Ferrarotti

Finito di stampare nel mese di marzo 2024
presso Geca Industrie Grafiche, San Giuliano Milanese (MI)

Perché la complessità aumenta sempre? Cos'è il dilemma della complessità? Cosa significa danzare con i sistemi complessi? Quali sono le implicazioni della legge della varietà necessaria? Che legame c'è tra paradosso e metamorfosi? Queste sono alcune delle domande a cui questo decalogo cerca di rispondere. Nel *mare magnum* della letteratura esistente sulla complessità, dieci argomenti trattati in maniera sintetica possono rappresentare per il lettore neofita un'occasione per scoprire un tema affascinante e per il lettore esperto un'occasione per rileggere, con un filo rosso diverso, tematiche chiave della materia. I principi della complessità trattati nel testo vengono spesso declinati nella gestione delle organizzazioni in generale e delle imprese in particolare. Le scienze della complessità sono le scienze della sorpresa. Al lettore auguriamo di sorprendersi. Come diceva Aristotele: la meraviglia è il principio della conoscenza.

Alberto Felice De Toni è professore ordinario di Ingegneria Economico Gestionale presso l'Università di Udine dove insegna Gestione dei Sistemi Complessi. È stato Preside della Facoltà di Ingegneria e Architettura, Magnifico Rettore, Presidente della Fondazione CRUI (Conferenza dei Rettori delle Università Italiane) e Presidente dell'Associazione Italiana di Ingegneria Gestionale. Attualmente è direttore scientifico di CUOA Business School, Presidente del Comitato Ordinatore della Scuola Superiore del Centro Alti Studi per la Difesa e Sindaco di Udine.

