

Per una teoria del declino delle società complesse

Abstract: To explain social decline, a first mechanism notes that elites, understood as small and relatively homogeneous groups, have a superiority to act in concert, compared to the masses. When the capitalist dynamics offers great opportunities to take advantage, and when such opportunities distribute costs over large groups, while concentrating the benefits in a few hands, then the elites have an incentive to intervene. To maintain privileged access to opportunities, elites seek alliances and resort to all forms of social power. Society decays when this path transforms it into a network of particularistic groups, committed to dividing given resources, instead of innovating and improving. A second mechanism is based on the responses of complex societies to challenges. The answers try to bridge the gap between the complexity of the control system and the increased complexity of the controlled system. They may consist either in constructing hierarchical modules, so that many subjects obey a few, or in multiplying the connections through reticular structures. The more the answer stratifies the hierarchy, the more the management costs of the apparatus increase. On the other hand, the more it insists on links, the more coordination costs increase between the many players in the network. The society tends to swing from one to the other, depending on which becomes more onerous. But both modes lead in the long run to decreasing energy returns, pushing the system on a path of decline. Even without the claim of composing an exhaustive investigation, the two mechanisms arise from some of the most relevant and recurrent characteristics of complex human societies: respectively, the difficulties of cooperation and the difficulties of responding to the arising of new systemic problems. In this sense, the two mechanisms may be able to help us understand what happens and what could happen.

La più grande sfida per l'umanità potrebbe non essere quella di padroneggiare le complessità della scienza del clima, bensì di rispondere alle domande molto più fastidiose su come funzionano i sistemi politici e perché sono così resistenti all'ascolto delle campane d'allarme della scienza

Michael Renner

Declino o collasso?

Definiamo “declino” un decadimento delle prestazioni del sistema sociale, che non è governabile invocando mezzi e modi usuali. Più esattamente, esso è una traiettoria storica lungo la quale peggiorano le performance delle variabili interdipendenti che riguardano l'ambiente, la popolazione, le strutture socioe-

Nicolò Bellanca, University of Florence, Italy, nicolo.bellanca@unifi.it, 0000-0002-3809-3455
Luca Pardi, CNR-IPCF, Institute for Chemical-Physical Processes, Italy, luca.pardi@pi.ipcf.cnr.it, 0000-0002-6870-1490

FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup_best_practice)

Nicolò Bellanca, Luca Pardi, *Per una teoria del declino delle società complesse*, pp. 129-145, © 2020 Author(s), CC BY 4.0 International, DOI 10.36253/978-88-5518-195-2.13, in Nicolò Bellanca, Luca Pardi, *O la capra o i cavoli. La biosfera, l'economia e il futuro da inventare*, © 2020 Author(s), content CC BY 4.0 International, metadata CC0 1.0 Universal, published by Firenze University Press (www.fupress.com), ISSN 2704-5919 (online), ISBN 978-88-5518-195-2 (PDF), DOI 10.36253/978-88-5518-195-2

conomiche, i regimi politici e l'ideologia. Questa traiettoria ha effetti negativi sul benessere umano, comporta un ridimensionamento fondamentale e/o una perdita di coerenza delle maggiori istituzioni, e non può essere arrestata o controllata tramite modifiche incrementali delle regole di comportamento e di allocazione delle risorse.

Che le performance sociali segnalino *peggioramenti*, risulta dalle misurazioni basate sui criteri che ogni sfera istituzionale, qui ed ora, stabilisce. Si tratta dunque di una valutazione della società su sé stessa, non del giudizio esterno di uno studioso o di un'altra società. Allo stesso modo, che vi siano conseguenze negative sul benessere delle persone, è appurato mediante i criteri interni ad ogni istituzione di quella specifica società.

Il concetto di *declino* viene spesso distinto da quello di *collasso* o *rollo*. Per "collasso di un sistema sociale" s'intende una brusca semplificazione che riduce e indebolisce i nodi e i collegamenti tra le sue reti istituzionali. L'aspetto che più colpisce nel collasso, è il carattere rapido e rovinoso della discesa. Ma non vi è nulla, nella definizione del declino, che escluda un'elevata velocità e una brusca drasticità del peggioramento. Non è dunque questo l'aspetto sul quale i due concetti si distinguono.

La vera differenza riguarda la natura della discesa. Quella del declino è sistemica e ingovernabile (secondo l'approccio consueto), ma la pendenza e il punto di caduta possono variare: ciò permette d'immaginare interventi, tanto più efficaci, quanto più capaci di distaccarsi dalle modalità assodate. Invece il collasso conduce su una discesa lungo cui viene meno ogni grado di libertà per il sistema: la sua è una traiettoria deterministica, ed è per questo che esso provoca e giustifica un atteggiamento fatalistico. Per ricorrere ad un'analogia, il declino è come un aereo in avaria, che può manovrare e controllare la propria rotta tentando un atterraggio di emergenza, mentre il collasso è come un grave privo di vincoli, che cade e basta. Torneremo più avanti su questa differenza.

Qui non discutiamo della "catastrofe": un evento che si ritiene abbia una probabilità molto bassa di materializzarsi, ma che, qualora avvenisse, produrrebbe un danno così grande e improvviso da segnare una discontinuità con il flusso di eventi che lo hanno preceduto. La probabilità della catastrofe è spesso, oltretutto, bassa, sconosciuta, e questo ostacola i tentativi così di prevenzione come di risposta. Al contrario, gli scenari del declino e del collasso sono indagabili ed è possibile elaborare stime attendibili del rischio del loro verificarsi.

Questo capitolo propone due schemi teorici di declino. Nei termini introdotti all'inizio del capitolo terzo, il primo schema verte sul rapporto tra un sistema

sociale e un ambiente pure sociale; il secondo discute invece il nesso tra un sistema sociale e un ambiente ecologico. Siamo consapevoli che la distinzione si presenta, in effetti, sempre in maniera sfumata. Essa contribuisce però a superare le distorsioni che abbiamo chiamato *economicista* ed *ecologista*.

Il declino delle società reticolari

Per spiegare il declino *sociale*, proponiamo un semplice framework teorico che attinge (molto liberamente!) ai contributi di Joseph Schumpeter e di Mancur Olson. Esso non ha la pretesa di mettere a fuoco tutti i fattori che causano il declino, tantomeno la loro interazione dinamica; al contrario, si concentra su una sequenza senza la quale il declino non avverrebbe, o si svolgerebbe con modalità così diverse da richiedere un altro nome.

Poche righe di precisazione metodologica. In questo capitolo esaminiamo il declino e il collasso delle società complesse nella convinzione che «le regolarità della storia non appaiono in sequenze ripetute, strutture replicate e tendenze ricorrenti su grande scala, ma nei meccanismi causali che collegano serie accidentali di circostanze» (Tilly 1993). L'obiettivo non consiste dunque in qualche teoria generale basata su leggi universali, bensì nel cogliere uno spettro di meccanismi causali che siano *condizioni di possibilità* del declino o del collasso. Questi meccanismi si pongono ad un elevato livello di astrazione, che li rende individuabili in molte diverse circostanze e che giustifica una, pur temporanea, de-contestualizzazione dell'analisi. È come quando, davanti al medesimo sistema di equazioni, differiscono i parametri: la soluzione muta ogni volta, ma l'algebra resta unica.

Schumpeter sostiene che la dinamica capitalista si basa sulle Grandi Occasioni di Vantaggio (d'ora in avanti, GOV): nell'impostazione delineata nel capitolo terzo, esse sono quelle che nel periodo classico si chiamano "extra-profitti"; che nel periodo della maturità sono principalmente "rendite"; e che nell'era del capitalismo manageriale derivano dall'accesso alle varie forme del potere sociale. Le persone e i gruppi sono stimolati ad agire non quando, come insegna la teoria neoclassica, possono ottenere qualche guadagno marginale (un incremento piccolo a piacere di soldi o di utilità); bensì quando possono aspirare ad una GOV.

La rendita è ciò che un fattore produttivo scarso ottiene oltre il suo prezzo di mercato. La scarsità, per la quale un fattore riscuote un guadagno superiore a quello minimo richiesto per attirarlo nel suo impiego attuale, può derivare dalla non riproducibilità del fattore: ad esempio, un musicista geniale non è moltiplicabile a piacimento, e percepisce quindi un reddito maggiore di quello dei colleghi che, pur dotati dei suoi stessi titoli, hanno minor talento. Tuttavia, nella maggior parte dei casi, la scarsità si forma fuori dal mercato: è l'esito artificiale di barriere, regolamentazioni o diritti di proprietà.

Per Schumpeter la fonte delle GOV è, in ambito economico, un processo d'innovazione, ossia un cambiamento discontinuo di tipo istituzionale o tecnologico, che apre ad opportunità prima nemmeno concepibili. Le innovazioni provocano ondate di distruzione creatrice: perturbazioni che punteggiano periodicamente il ciclo adattivo, rompendo la stabilità e la prevedibilità degli eventi, ma liberando risorse per riconfigurazioni radicali. Con queste ondate, le strutture degli interessi acquisiti vengono disgregate, mentre emergono nuove configurazioni che riplasmano le regole di funzionamento delle imprese e dei mercati. Non basta. Quando un settore economico conquista nuove posizioni, impiega la propria influenza per conseguire anche potere politico, promuovendo gli interventi pubblici che favoriscano e perpetuino le proprie strategie private. Nel cuore del capitalismo si determina quindi una tensione contraddittoria: prima le innovazioni scompaginano il *business as usual*, ma in seguito facilitano l'avvento di un assetto stabile del potere sociale.

Questa tensione contraddittoria va a sua volta indagata: sotto quali condizioni la caccia alle GOV rende dinamica la società, e sotto quali altre essa invece si traduce in una sorta di "arteriosclerosi collettiva", che cristallizza la prevalenza di alcuni soggetti su altri?

Un esempio di questo tipo di dinamica è quello dell'emergenza del trasporto privato, negli Stati Uniti e poi nel resto del mondo, che dopo il periodo "rivoluzionario", rappresentato ideologicamente nelle grandi epopee motoristiche: dalle Mille Miglia a *Easy Rider*, ci ha condotti all'attuale "arteriosclerosi" del sistema dei trasporti, in gran parte determinata dall'azione lobbistica delle case costruttrici (ad esempio contro il trasporto pubblico), nella quale, ogni mattina, l'angoscia di prendere l'auto in tempo per non trovarsi imbottigliati nella peristalsi urbana e periurbana, cancella i piaceri della comodità e dotazione crescente dei mezzi.

Olson tenta di rispondere basandosi su due pilastri concettuali. Il primo riguarda la superiorità *organizzativa* dei piccoli gruppi o élite. In termini molto generali, l'efficacia della partecipazione sta in relazione inversa al numero dei partecipanti. «Così, in un gruppo di cinque il mio prendere parte vale (pesa, conta) un quinto, in un gruppo di cinquanta un cinquantesimo, e in un gruppo di centomila quasi nulla. Insomma, il partecipare è operazionalizzabile come una frazione il cui denominatore misura la parte (peso) di ciascun partecipante: e di tanto il denominatore cresce, di altrettanto il singolo partecipare si depotenzia» (Sartori 1993). Ciò dimostra che quanto più un gruppo umano è ampio, tanto più difficile è mobilitarlo.

Gli effetti della dimensione del gruppo sull'azione collettiva sono identificabili mediante la formula

$$L = \frac{1}{2}N(N-1)$$

dove N sono i nodi e L le connessioni. Il significato concreto della formula è che, all'aumentare della dimensione di un gruppo umano, cresce più che proporzionalmente il numero delle connessioni tra i suoi membri. (Più esattamente, le grandezze L e N stanno tra loro in rapporto di proporzionalità quadratica: le

La superiorità dei piccoli gruppi nell'esercitare un'azione collettiva è argomentabile non soltanto rispetto agli impedimenti che incontrano i gruppi ampi, ma pure in modo diretto. Un minor numero di soggetti comporta che i benefici pro capite siano più elevati e/o che il contributo di ognuno non sia irrilevante e/o che le scelte di ciascuno dipendano da quelle degli altri, al punto che ogni membro è incentivato a contrattare con ogni altro; stabilisce contatti ravvicinati e ripetuti che incrementano le possibilità d'influenza reciproca positiva, anche mediante il conferimento a ciascuno di una reputazione; rende più semplici i canali interni d'informazione e comunicazione, riducendo i costi di coordinamento e di elaborazione cognitiva ed elevando la velocità di deliberazione delle linee d'azione; rende più circostanziato il calcolo di costi e benefici, più efficace il controllo e la punibilità per chi defeziona e migliora l'abilità del gruppo nel trattenere beni e informazioni rispetto a gruppi rivali. Inoltre, nei gruppi ristretti selezionati su base volontaria, si riscontra sovente una maggiore omogeneità dei membri, la quale tende a facilitare la convergenza delle credenze e delle aspettative, l'apprendimento sui comportamenti altrui e quindi l'affiorare e il rafforzarsi di propensioni fiduciose e collaborative. Il risultato è che i gruppi ristretti riescono a coordinarsi meglio e con oneri minori. Sta in ciò il fondamento del loro maggior potere sociale.

connessioni L crescono con il quadrato del numero dei nodi N , ovvero il rapporto tra L e N^2 tende asintoticamente al valore costante di $\frac{1}{2}$ al crescere di N).

Se prendiamo due nodi (punti di una rete), essi sono collegati *almeno* da una relazione; tre nodi sono uniti almeno da tre relazioni; quattro almeno da sei; cinque almeno da dieci, e così via. Si veda la figura 1 e si verifichino i numeri degli esempi mediante la formula. Pertanto, in un'organizzazione *non gerarchica* il numero di relazioni (*effettive*) cresce più rapidamente del numero dei nodi. Ciò rende oneroso il coordinamento, allenta i controlli reciproci e favorisce i comportamenti opportunistici. Ne segue che i piccoli gruppi hanno, rispetto alla massa indifferenziata delle persone, una maggiore capacità di azione collettiva.

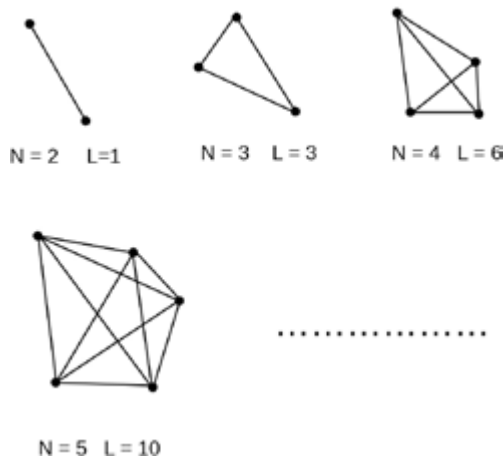


Figura 1

L'altro pilastro dell'analisi di Olson si sofferma su una circostanza specifica, che nelle vicende storiche non sempre compare: quando i benefici sono molto concentrati e i costi molto diffusi, ossia quando i vantaggi si privatizzano e le perdite si socializzano, siamo davanti ad una GOV *asimmetrica*, che è più redditizia, per i soggetti in grado di accaparrarsela, delle GOV (politiche, economiche o di altra natura) che ricadono uniformemente su un'intera popolazione. In tale circostanza, le élite (non soltanto economiche, ma pure politiche o di altra natura) si mobilitano per la GOV, mentre le tante singole persone, che subiscono un basso costo procapite e incontrano difficoltà a cooperare tra loro, rimangono abuliche.

Se ad esempio un dazio raddoppia il prezzo dello zucchero sul mercato interno degli Stati Uniti, pochi consumatori lo sanno e pochissimi protestano: il costo del dazio è di miliardi di dollari, ma cade per 5 o 6 dollari all'anno sul singolo. D'altra parte, le imprese oligopolistiche produttrici di zucchero sono poche unità e ciascuna guadagna dal dazio decine di milioni di dollari; esse sono alle prese con una GOV *asimmetrica*, che le incentiva a mobilitarsi come lobby per far approvare il dazio in Congresso.

Quando una élite arraffa una GOV *asimmetrica*, trae da essa notevoli risorse per rafforzare la propria azione collettiva e diventare più influente. L'élite diventa una coalizione distributiva che, per aumentare il guadagno (non soltanto monetario, bensì in termini di potere) dei suoi membri, punta ad allargare la quota delle risorse sociali a propria disposizione, anziché impegnarsi ad espandere l'ammontare complessivo delle risorse disponibile per la società.

Tuttavia, quante più élite competono per una GOV *asimmetrica*, tanto più ognuna di loro riduce la sua probabilità di vittoria e tanto più deve spendere per provare ad avere successo. Inoltre ogni élite, per ambire a battere le altre, deve anche allearsi con alcuni gruppi ampi, meno organizzati e meno provvisti di risorse, offrendo loro qualche fetta della GOV. Si formano così tanti reticoli sociali che, intrecciando gli interessi delle élite a quelli di varie parti della cittadinanza, estendono il comportamento distributivo.

Olson analizza dunque una dinamica lungo la quale le élite puntano ad accaparrarsi porzioni delle risorse (economiche, politiche o di altra natura) esistenti, invece d'impegnarsi a produrre nuove risorse, e la concorrenza tra le élite coinvolge strati ulteriori della popolazione, fino a generare una maggioranza predatoria. È una traiettoria che, pur riguardando all'inizio piccoli gruppi, può diventare egemonica e permeare gran parte di una collettività: sempre più persone trascurano i comportamenti lavorativi e innovativi, a favore di quelli distributivi, litigando per spartire poste sempre più esigue. Inoltre, ed è un'implicazione decisiva, più si rafforza l'influenza dei gruppi particolaristici, più s'indebolisce la capacità di cambiamento della società, poiché ogni gruppo trae il massimo vantaggio dalla distribuzione di ciò che già esiste, non dall'investimento su opzioni che si potrebbero formare.

L'intera traiettoria storica del capitalismo è punteggiata di GOV, e in particolare di GOV *asimmetriche*, che mobilitano in senso collusivo e predatorio le élite. Questa circostanza spiega l'ineliminabilità delle disparità sociali: se il maggior vantaggio nella ricerca di GOV è ottenuto da gruppi ristretti, coloro che

rientrano in gruppi ampi sono destinati a perdere posizioni. Più che una mera disuguaglianza, tende a formarsi una polarizzazione, che favorisce il decile più capace di organizzarsi, al suo interno favorisce il centile e al suo interno favorisce il millile. Dove la spirale è sempre la stessa: quanto più un gruppo è ristretto, tanto più agevole è la sua organizzazione; tanto più esso è organizzato, tanto più efficacemente ottiene risorse; ma quante più risorse controlla, tanto più efficace è nella propria organizzazione, e così via. (Sulla dinamica della polarizzazione torneremo nel capitolo settimo, con il modello del “distanziamento sociale”).

In assenza di GOV, il capitalismo ristagnerebbe. La figura 2 mostra la tendenza al continuo rallentamento del PIL reale medio mondiale, dal 3,5 di oggi al 2% previsto per il 2060, principalmente per la frenata delle grandi economie emergenti. Questa proiezione, effettuata dall’OCSE e precedente la pandemia, si basa tuttavia sull’assunto che, nel corso del periodo, non vi sia alcuna modifica al contesto istituzionale e politico iniziale; ossia che non si verifichino le GOV.

L’importanza delle GOV riguarda altresì la possibilità d’investire una traiettoria di declino. L’incapacità dei gruppi ampi di organizzarsi, rende improbabile una riforma che riduca la forza delle élite. Soltanto il sopraggiungere di eventi destabilizzanti, e in particolare di nuove GOV, è in grado di spiazzare l’assetto di potere e di aprire la strada a nuove élite e a diverse loro alleanze sociali.

Applichiamo la dinamica olsoniana ai tre stadi del capitalismo che sono stati tematizzati nel capitolo terzo. Il *profit-seeking* (la ricerca del profitto) consiste nel guadagnare, entro regole, risorse economiche. Il *rent-seeking* (la ricerca della rendita) consiste nell’espropriare/predare, senza regole, le risorse economiche. Infine, il *power-seeking* (la ricerca del potere) consiste nel controllare, senza regole, risorse sociali. Nei primi due scenari, la GOV è rappresentata da,

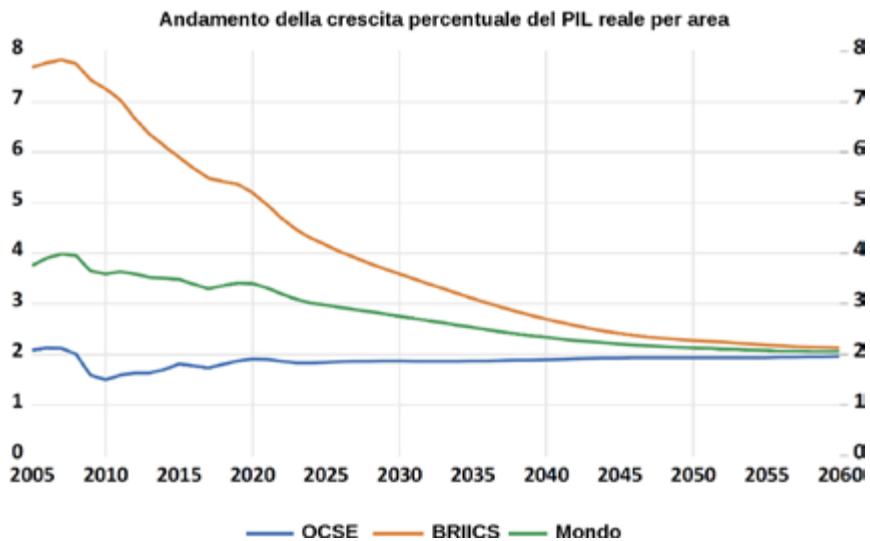


Figura 2

rispettivamente, extra-profitti e rendite: entrambi riguardano risorse economiche, quasi sempre misurabili dai prezzi di mercato. Invece nell'ultimo scenario la GOV riguarda risorse sociali di ogni tipo, combinate per estendere il potere sulle persone e sul contesto.

Nei primi due scenari, il fine è il guadagno, e il potere è un mezzo per guadagnare di più. Nell'ultimo scenario il fine è il potere, e il guadagno è un mezzo per accrescere il potere. È ovvio che guadagno e potere stanno tra loro in relazione bidirezionale. Ma la logica riproduttiva cambia quando, con il *power-seeking*, il guadagno non concerne più soltanto le risorse economiche. Nella logica del potere sociale, il potere economico rimane decisivo. Ma, come abbiamo sostenuto nel capitolo terzo, la circolazione delle risorse economiche non è più scissa da quella delle risorse politiche, militari e ideologiche. Nel loro complesso, le risorse attivate dalle forme del potere sociale si definiscono come "risorse sociali".

Consideriamo ad esempio le risorse energetiche. Nei primi due scenari – il *profit-seeking* e il *rent-seeking* – queste risorse alimentano l'economia e vanno calcolate rispetto al loro guadagni economici. Nell'ultimo scenario, il *power-seeking*, esse diventano risorse sociali e cambia la domanda: in che modo e misura alimentano il potere sociale? Questo mutamento è ben documentabile nel caso del petrolio. Per un verso, ogni anno che passa, occorrono più energia e più risorse per estrarre ogni singolo barile; ma, per l'altro verso, il suo prezzo di vendita rimane piuttosto basso. Ciò segnala che i margini di profitto o di rendita non costituiscono l'unica variabile cruciale, anzi spesso nemmeno appaiono la variabile decisiva. Invece il petrolio svolge un ruolo decisivo nella distribuzione del potere sociale, in tutte le sue quattro forme. Qualcosa di simile già accadeva al tempo dell'imperialismo: gli storici economici hanno mostrato che in parecchi casi l'espansionismo politico-militare non era sorretto da chiari guadagni economici, bensì assecondava strategie volte a impedire l'influenza di altre Potenze, statuali o di *big companies*. Se oggi esaminiamo i conflitti in Medio Oriente, probabilmente vale la stessa chiave interpretativa.

Alla luce di quest'ultima considerazione, il passaggio al *power-seeking* si manifesta come un'espressione del declino sociale. Esso infatti emerge quando le GOV derivanti da extra-profitti e da rendite si riducono. Allora la conflittualità attraversa tutte le sfere istituzionali e i gruppi iniziano a scontrarsi non per guadagnare più risorse economiche, bensì per controllare più risorse sociali.

La figura 3 riassume i concetti espressi.

La complessità e alcune sue caratteristiche

In questo capitolo la discussione del declino è esclusivamente riferita alle *società umane complesse*. In questo contesto alla base di qualunque definizione della complessità troviamo tre caratteristiche: il sistema è composto da un gran numero di componenti con un alto grado di interdipendenza; manifesta un funzionamento non lineare, poiché i suoi cambiamenti possono avere effetti più che proporzionali alla loro grandezza; infine, ogni comportamento del

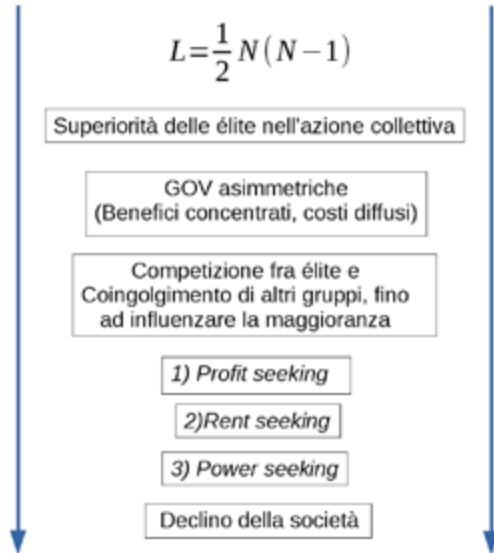


Figura 3

sistema retroagisce su se stesso, diventando il punto di partenza per un nuovo comportamento.

Un'altra coppia di proprietà, che incontriamo in molti sistemi complessi (non in tutti), è però ancora più importante per la nostra analisi: la varietà e la modularità.

Tanto maggiore è il repertorio di scelte o risposte a disposizione di un sistema, la sua *varietà*, quanto più tale sistema si adatta alle sfide generate dall'ambiente in cui è immerso. Se il numero delle risposte aumenta, si formano ridondanze, ossia diversi modi di affrontare lo stesso problema. Ciò appare inefficiente, ma è risolutivo in parecchie circostanze: se ad esempio un aereo di linea è equipaggiato con quattro motori, il malfunzionamento di uno o due di essi non compromette la sicurezza del volo.

La *modularità* si ha quando i sottosistemi funzionano anche se scollegati dal sistema. Ad esempio, le MicroGrid elettriche sono in grado sia di connettersi alla rete nazionale, sia di funzionare in modo indipendente per assicurare la fornitura di energia quando la rete è in crisi. Poiché, in un sistema modulare, non tutte le componenti sono collegate tra loro, l'autonomia di alcuni sottosistemi impedisce che le perturbazioni ambientali siano rapidamente trasmesse. Più i sottosistemi sono capaci di funzionare per proprio conto, più il sistema è in grado di assorbire i disturbi mantenendo le proprie funzioni e la propria struttura, ossia maggiore è la sua resilienza.

Quando un modulo si connette con altri moduli, è come quando i mattoni si combinano per costruire un edificio: i singoli mattoni compongono le mura, che formano le stanze, che danno forma alla casa. Un sistema modulare è resi-

liente, in quanto la sua organizzazione riesce ad elevare la complessità, ma *può anche ridurla*, abbattendo una stanza, o un muro, o togliendo dei mattoni, senza che l'edificio scompaia.

La *varietà* suggerisce dunque che i sistemi complessi, per riprodursi efficacemente, devono avere un adeguato numero di risposte. La cosiddetta “legge della varietà necessaria” stabilisce che questo numero deve essere almeno uguale al numero dei problemi: ad esempio, per scegliere tra due alternative occorrono almeno due possibilità, e quindi una distinzione. D'altra parte, con la *modularità* l'andamento della complessità del sistema è (entro limiti da verificare di caso in caso) reversibile: tende a crescere, ma può diminuire.

La varietà è una condizione necessaria, poiché, senza di essa, un sistema non sarebbe complesso. La modularità è un meccanismo di regolazione, poiché, senza di essa, la complessità del sistema potrebbe solo crescere, fino al sovraccarico. In breve, la complessità *deve* basarsi su una varietà ampia; ma, con la modularità, il livello della complessità *può* venire governato.

Alla luce della coppia varietà-modularità, torniamo sulla distinzione tra declino e collasso. Quest'ultimo, implicando l'irreversibilità dei processi, descrive una società che non dispone di gradi di libertà per affrontare i nuovi problemi e che è condannata a ridurre traumaticamente la propria complessità. Per capire in quale misura è probabile che un sistema collassi, occorre accertare il suo livello di modularità. Quanto più è elevata/rigida l'interconnessione dei suoi sottosistemi, tanto più il declino tende a tradursi in un crollo. Se il crollo avviene o meno, è una circostanza di fatto, che può essere esplorata senza lasciare spazio ad afflitti ideologici (per i quali la “collassologia” è oggi diventata una moda, non migliorando la nostra comprensione di quello che succede e di quello che potrebbe accadere).

Il declino delle società (anche) gerarchiche

La complessità di una società umana è misurata da molteplici indicatori. Qui ci concentriamo su uno soltanto, che tende a riassumerli: il numero di connessioni dei nodi di una rete, ove tali nodi possono essere persone, macchine, byte informativi, gruppi, organizzazioni formali o altro. Torniamo quindi alla formula $L = \frac{1}{2} N(N-1)$, dove N sono i nodi e L le connessioni; essa dimostra che in una rete di qualsivoglia natura il numero di nessi cresce più rapidamente del numero dei nodi. Alla luce dei concetti sopra illustrati, L segnala la *varietà* del sistema: quanto più elevato è il numero di relazioni tra gli attori del sistema, tanto maggiori sono le possibilità alternative, ossia i gradi di libertà.

Ebbene, ogni volta che un sistema sociale ha storicamente affrontato le sfide provenienti dal suo ambiente ecologico, ha reagito in due modi fondamentali: riducendo oppure aumentando la propria complessità interna, cioè abbassando oppure alzando il valore di L . Ma se una società, per diminuire la propria complessità, abbassa L , essa riduce così la varietà: ad esempio, la produzione di massa standardizza i beni, limitando la gamma di scelta disponibile per i con-

sumatori. Quando invece una società innalza la propria complessità, tenta di combinare alta varietà e alta modularità in maniere efficaci. Vediamo meglio quest'ultima prospettiva.

Come abbiamo discusso, i sistemi sociali possono controllare il proprio livello di complessità mediante la modularità. Nello schema teorico che trae ispirazione da Schumpeter e Olson, abbiamo applicato la formula L alle società complesse *reticolari*, nelle quali tutti gli abitanti "pesano" ugualmente. Così esprimendoci non intendiamo che le persone accedono tutte allo stesso potere, poiché anzi nello schema che attinge a Schumpeter e Olson le asimmetrie svolgono un ruolo centrale. Invece essa significa che ogni sfera istituzionale della società è organizzata in modo non gerarchico, e che quindi, in linea di principio, ogni abitante ha le stesse opportunità nel partecipare all'azione collettiva.

Tuttavia, molte società umane puntano su una forma gerarchica di organizzazione. Quest'ultima è composta da sottoinsiemi nei quali alcuni soggetti obbediscono verticalmente ad altri. Il funzionamento di tali sottoinsiemi è più semplice, poiché basta conoscere le scelte dei soggetti apicali per sapere come agiranno quelli subordinati. Inoltre, le gerarchie sono moduli implementabili in maniera ricorsiva: analogamente alle matryoske, le bambole russe che stanno l'una nell'altra, dentro una gerarchia può strutturarsene un'altra. Le società di tipo verticale riescono così a mantenere un'alta varietà, ma possono regolare il livello di complessità, che ottengono con configurazioni modulari gerarchiche. Esse percorrono uno "stretto sentiero", lungo cui il livello di complessità non è carente e non è eccessivo. Finché stanno su quel sentiero, esse evitano il declino.

Per comprendere meglio questo "stretto sentiero", introduciamo tre qualificazioni nell'interpretazione della formula L. In primo luogo, nulla impedisce connessioni multiple: due nodi possono essere uniti da relazioni differenti, che si svolgono l'una accanto alle altre. Quando ciò accade, la formula L *sottostima* il numero di connessioni, il quale cresce ancora più rapidamente. In secondo luogo, le connessioni tra i nodi sono potenziali, ossia nulla impedisce che alcune non siano attivate. Se ciò succede, la formula L *sovrastima* il numero di relazioni, il quale stavolta aumenta meno rapidamente. Tuttavia, un sistema è tale fintanto che gli elementi che lo compongono sono tra loro collegati; ne segue che lo scollamento tra relazioni virtuali e relazioni effettive non può mai essere troppo ampio. In terzo luogo, come insegna una sterminata letteratura sull'azione collettiva, non esiste alcun nesso meccanico tra la grandezza di un sistema (espressa dal numero dei nodi) e la difficoltà della cooperazione (indicata dal numero delle relazioni attivate).

Infatti le società umane hanno coltivato strategie in grado di attenuare le conseguenze della formula L. La strategia di gran lunga più diffusa e più efficace – la sola su cui qui ci soffermiamo – consiste nel modularizzare il sistema, scomponendolo in sottoinsiemi quasi autonomi: se, ad esempio, i nodi sono 1.000, le connessioni dovrebbero essere, applicando la formula L, 499.500. Ma se i 1.000 nodi sono raggruppati in 100 sottogruppi modulari indipendenti, i nodi diventano 10 e le connessioni interne ad ogni gruppo si riducono a 45, per un totale di 4500. In un sistema reale, i nodi possono essere singole persone, ma

anche gruppi, imprese o interi paesi a seconda della scala: abbiamo a che fare con nodi che, a loro volta, sono composti da reti o, addirittura, da un sistema di reti articolato su più livelli organizzativi. Pertanto, *al crescere della complessità, il numero delle relazioni può diminuire*.

La modalità organizzativa mediante la quale gli esseri umani modularizzano un sistema è la gerarchia, che assume una configurazione (multi)stratificata, per cui ciascun superiore controlla molteplici subalterni. Definiamo “potere gerarchico” la capacità di controllare i subalterni entro una catena gerarchica di comando:

Potere gerarchico (P) = numero dei subalterni (S) + 1

Assumiamo che P sia proporzionale a S: se, ad esempio, una persona ha due diretti subalterni, ognuno di essi ha due subordinati; così egli esercita il controllo su sei subalterni in totale e il suo potere gerarchico è sette. Il numero di subalterni aumenta *esponenzialmente* al crescere del rango, come mostra la figura 4. Ciò significa che quanto più la gerarchia si stratifica, tanto più cresce P, ossia tante più connessioni sono disattivate a favore della sola connessione di chi sta sopra gli altri.

Ovviamente, il numero di connessioni che si disattiva è ancora più elevato qualora, invece di avere due subalterni per ogni superiore, ne abbiamo un numero maggiore (in figura 5, essi sono tre).

Così un sistema grande può funzionare *come se fosse piccolo*: malgrado la crescita del numero dei nodi virtuali, i nodi effettivi, nei riguardi di una determinata dimensione, restano pochi e limitano il numero delle relazioni. Occorre rimarcare che le tre qualificazioni appena illustrate non smentiscono l'universalità della formula L, bensì chiariscono le condizioni sotto cui essa è valida.

Pertanto, il sistema sociale può governare la propria complessità mediante la diffusione di moduli gerarchici. Più tali moduli sono stratificati, più riducono il numero delle connessioni L e quindi più abbassano la complessità. Ma un'organizzazione provvista di un organigramma con tanti livelli, comporta di solito costi crescenti di gestione: la lunghezza delle catene di comando, il monitoraggio dei sottoposti da parte di altri sottoposti, l'ampiezza dell'“albero a chioma rovesciata” (come è denominata questa configurazione), sono tutti aspetti che, al loro aumentare, diventano più onerosi.

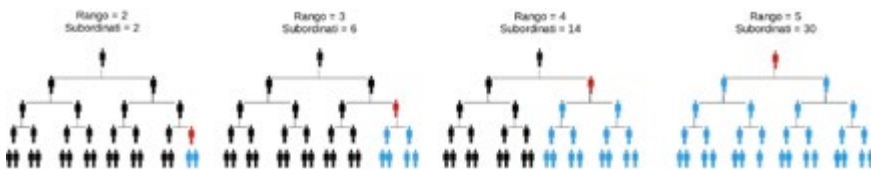


Figura 4

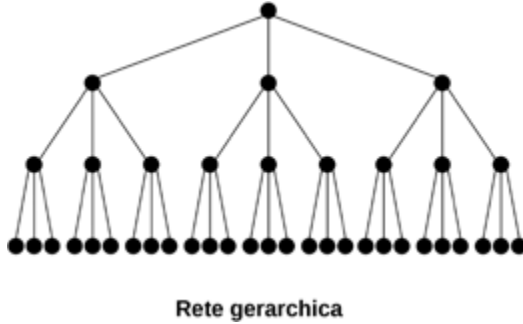


Figura 5

Il sistema sociale si trova dunque a navigare, in maniera oscillatoria, tra Scilla e Cariddi. Di fronte al crescere del numero dei nessi L , per non sostenere eccessivi costi di coordinamento, esso investe in strutture modulari gerarchizzate. D'altro canto tali strutture, per ridurre adeguatamente L , tendono a acquisire una dimensione e una ramificazione elefantache, incrementando quindi i costi di gestione, fino al punto in cui torna di nuovo conveniente investire in strutture reticolari, nelle quali il numero di L possa aumentare senza ostacoli. Ciò però renderà di nuovo competitiva la gerarchia, in un tipico ciclo di retroazione, e così via.

Il sistema sociale non risolve in modo stabile le difficoltà derivanti dal fronteggiare i nuovi problemi. Riduce il proprio rendimento quando punta sull'intensificarsi delle connessioni, ma lo riduce anche quando si dedica alla stratificazione dei moduli gerarchici. Ogni meccanismo di risposta è contraddittorio e richiede di essere abbandonato, accettato e ancora abbandonato. Il percorso oscillatorio mostra che il sistema, muovendosi tra le difficoltà, esprime dei gradi di libertà, e quindi che riesce nel complesso a salvaguardare la propria varietà.

Entrambe le modalità (la gerarchizzazione e il moltiplicarsi delle connessioni) forniscono soluzioni temporanee alle sfide dell'ambiente ecologico, ma comunque – come rileva Joseph Tainter – espandono la struttura organizzativa (verticale o reticolare che essa sia) della società. Ciò non accade mai gratis: sollecita un aumento del fabbisogno energetico complessivo della società.

Siamo all'ultimo passaggio di questo schema esplicativo. Mentre gli argomenti che precedono hanno validità molto generale, qui entra in scena un'ipotesi che va verificata di caso in caso: quando la quantità impiegata di energia aumenta, l'output prima cresce rapidamente, poi rallenta e alla fine può diminuire. Stiamo supponendo che l'energia sia alla lunga sottoposta alla legge dei rendimenti *di scala* decrescenti.

Nei casi in cui l'ipotesi viene corroborata, la società imbocca una traiettoria di declino, rappresentata dalla parte destra della figura 6: essa procede in maniera oscillatoria lungo un trend discendente.

Se, moltiplicando per t la quantità impiegata dei fattori x e y , la quantità di prodotto risulta pari a più di t volte la quantità iniziale, abbiamo rendimenti di scala *creascenti*. Un oleodotto rappresenta un caso significativo di tecnologia con rendimenti crescenti: se raddoppiamo il diametro della tubatura, utilizziamo una quantità doppia di materiali, ma la sezione del condotto aumenta di quattro volte e può trasportare una quantità più che doppia di petrolio. Invece i rendimenti di scala *decreascenti* si manifestano quando si moltiplicano per t tutti i fattori tranne uno, e quindi non si riesce ad ottenere un prodotto moltiplicato per t . Ciò accade quando almeno un fattore è fisso.

Tiriamo le fila. Il declino di una società complessa gerarchizzata è spiegabile con la crescente tensione tra modularità e interdipendenza dei sistemi, tra configurazioni verticali e reticolari. Come rileva Joseph Tainter, per affrontare nuovi problemi, qualsiasi sistema sociale richiede nuove tecnologie e istituzioni. Spesso le nuove tecnologie e istituzioni si differenziano da quelle esistenti per una loro maggiore complessità. Assumiamo, come principale indicatore dell'accresciuta complessità, l'aumento del numero di connessioni tra i nodi che organizzano la tecnologia oppure l'istituzione. Dunque, sulla base della formula L , l'aumento della complessità del sistema si verifica mediante la crescita più che proporzionale delle relazioni *effettive* tra i nodi *effettivi* del sistema stesso, ossia aumentando l'interdipendenza *effettiva* degli elementi del sistema. Ciò significa che maggiore complessità comporta maggiore interdipendenza.

D'altra parte, un sistema è tanto più resiliente, quanto più è modulare, ossia costituito da sottosistemi relativamente autonomi: infatti, quando un modulo entra in crisi, gli altri possono reagire sperimentando tante diverse strategie. Al contrario, la maggiore interdipendenza provoca una minore flessibilità dei sot-

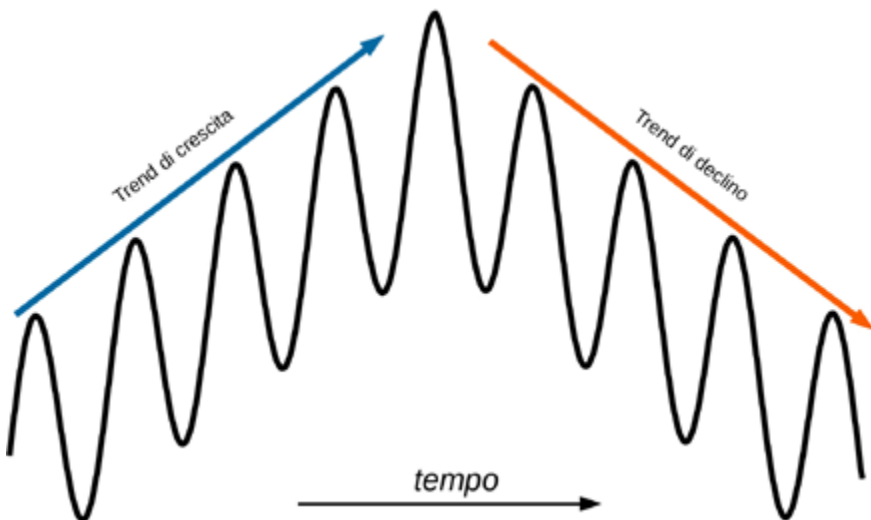


Figura 6

Joseph Tainter è autore di uno dei più importanti studi sul collasso dei sistemi sociali. A suo avviso, la principale sfida che travolge la capacità di una civiltà di adattarsi alle minacce esistenziali è la distanza tra la sua crescente complessità e l'energia disponibile (disponibilità determinata dall'E-ROI sociale, come abbiamo visto). Le civiltà tendono a rispondere alle minacce aumentando la propria complessità organizzativa, mediante l'aggiunta di livelli di gerarchia politica, l'espansione delle reti commerciali e l'intensificazione della produzione economica. Queste strategie innalzano la richiesta energetica complessiva della civiltà. L'energia è sottoposta alla legge dei rendimenti *marginali* decrescenti: quando la sua quantità impiegata aumenta, l'output prima cresce rapidamente, poi rallenta e alla fine può diminuire. Così, alla lunga questo processo diventa un circolo vizioso di complessità crescente e di rendimenti decrescenti dell'energia. Ed è tale circolo vizioso che rende la civiltà sempre più vulnerabile alle minacce future, finché qualcuna di esse porta al collasso. Questa spiegazione affascinosa, che nella sua parte centrale è da noi ripresa, presenta nondimeno varie debolezze. L'unica che qui evochiamo riguarda ciò che accade di fronte al sorgere di nuovi problemi: Tainter suppone che la società risponda sempre innalzando la complessità. Questo non è però scontato, poiché la modularità permette, entro certi limiti, di regolare, e anche di ridurre, il livello di complessità. Il punto nodale è che la configurazione modulare può far decrescere la complessità senza restringere la varietà, ossia mantenendo gradi di libertà per il sistema e quindi appunto evitando il collasso.

tosistemi, i quali sono più strettamente connessi l'uno all'altro, e ciò determina una minore modularità dell'intero sistema. Questa tensione tra modularità e interdipendenza spinge il sistema talvolta a ridurre l'interdipendenza, adottando forme di modularità gerarchica, e talvolta a ridurre la verticalità della propria configurazione, accentuando il numero delle connessioni e quindi dell'interdipendenza. Il passaggio dall'uno all'altro scenario dipende dall'andamento dei costi della gerarchia, per un verso, e dai costi del coordinamento, per l'altro verso. Su questo andamento oscillatorio s'innesta l'*eventuale* rendimento decrescente dell'energia richiesta dal sistema sociale. La figura 7 riassume.

Le tante forme del declino

Non pretendiamo di avere proposto una teoria unificata ed esauriente del declino delle società complesse. Ci siamo soltanto impegnati a portare alla luce una coppia di importanti meccanismi, diversi nel funzionamento ma originati dalla medesima premessa, espressa dalla formula L. Mentre il primo si svolge del tutto all'interno di una determinata società umana, riguardando le forme della cooperazione tra i suoi membri, l'altro si realizza quando una società deve affrontare un nuovo problema sistemico, che è spesso originato dalla sua appartenenza ad un ambiente ecologico.

Inoltre, questi due meccanismi possono operare congiuntamente nell'ambito di una società complessa, poiché quest'ultima è articolata sia in ambiti istituzionali del tipo che abbiamo denominato "reticolare", sia in ambiti "verticali": tra i primi incontriamo, quantomeno in linea di principio, i mercati decentrati e i regimi politici democratici; tra i secondi spiccano le imprese e le burocrazie.

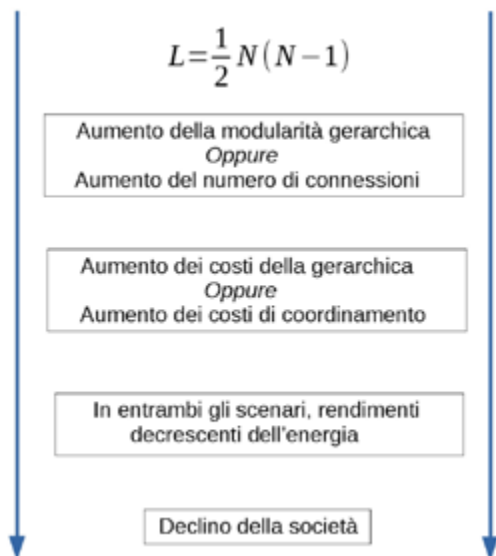


Figura 7

La nostra scommessa è che il framework concettuale elaborato in questo capitolo contribuisca alla decifrazione di quello che sta succedendo. Poiché inoltre la coppia di meccanismi che abbiamo discusso attiene a percorsi di declino e non di collasso, ci aiuta anche a capire quello che potrebbe accadere: essa apre la mente all'analisi disincantata dei tanti modi con i quali la “discesa” può verificarsi, e al ruolo proattivo che gli umani possono giocare. Sono i temi della parte quarta del libro.

Riferimenti bibliografici

La citazione in esergo è tratta da M. Renner, *Climate Change and Displacements*, in The Worldwatch Institute, a cura di, *State of the World 2013: Is Sustainability Still Possible?*, Island Press, Washington (DC) 2013 (pp. 342-352).

Sulla logica dell'azione collettiva, si veda N. Bellanca, *L'economia del noi*, Università Bocconi editore, Milano 2007. La citazione di Sartori è in G. Sartori, *Democrazia: cosa è*, Rizzoli, Milano 1993, p. 79.

La citazione di Tilly è in C. Tilly, *Le rivoluzioni europee, 1492-1992*, Bari: Laterza 1993, p. 30.

Sulla catastrofe, si vedano R. A. Posner, *Catastrophe: risk and response*, Oxford University Press, Oxford, 2004; A. Lakoff, *Unprepared. Global Health in a Time of Emergency*, University of California Press, Oakland 2017.

Per lo schema teorico del declino nelle società reticolari, si vedano i classici studi di J. A. Schumpeter, *Capitalismo, socialismo e democrazia*, Etas, Milano 2001 (ed. orig. 1942) e di M. Olson, *Ascesa e declino delle nazioni*, Il Mulino, Bologna, 1984 (ed. orig. 1982).

L'integrazione tra Schumpeter e Olson, sebbene lungo linee diverse da quelle qui suggerite, è suggerita da E. Moe, *Mancur Olson and structural economic change*, "Review of International Political Economy", 16(2), 2009, pp. 202-230.

Sulla centralità delle strategie particolaristiche, da parte delle grandi imprese, nell'epoca del capitalismo manageriale USA, si veda T. Philippon, *The Great Reversal*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 2019.

La figura 2 è tratta da Y. Guillemette e D. Turner, *The Long View: Scenarios for the World Economy to 2060*, "Economic Policy papers OECD", 22, 2018, p. 8.

Che alcuni territori dell'impero britannico fossero molto meno redditizi di altri e che rientrassero in una missione generale di civilizzazione, o in una strategia tesa a beneficiare specifici gruppi di proprietari o di coloni, è documentato ad esempio da L. E. Davis e R. A. Huttenback, *Mammon and the Pursuit of Empire: The Political Economy of British Imperialism, 1860-1912*, Cambridge University Press, Cambridge 1986.

Sulla complessità, si veda S. Sieniutycz, *Complexity and Complex Thermo-Economic Systems*, Elsevier, Amsterdam 2020.

Sulla complessità sociale, si veda E. Beinhocker, *The Origin of Wealth: Evolution, Complexity, and the Radical Remaking of Economics*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.) 2005.

Sulla modularità, si vedano R. Biggs *et al.* (a cura di), *Principles for Building Resilience*, Cambridge University Press, Cambridge 2015; J. A. Ayers, *Sustainability*, CRC Press, London 2017.

Sull'importanza della modularità gerarchizzata, rimandiamo al classico H. A. Simon, *The architecture of complexity*, "Proc. Am. Philos. Soc.", 106(6), 1962, pp. 467-482.

Sulla resilienza, si vedano C.S. Holling, *Resilience and stability of ecological systems*, "Annual Review of Ecology and Systematics", 4, 1973, pp. 2-23; G. C. Gallopín, *Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity*, "Global Environmental Change", 16, 2006, pp. 293-303.

Per una discussione della teoria del collasso sociale, si rimanda a G. D. Middleton, *Understanding Collapse*, Cambridge University Press, Cambridge 2018, capitolo 1. Tra i contributi a questa letteratura, si vedano J. Tainter, *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge University Press, Cambridge, 1988; J. A. Tainter e T. Patzek, *Drilling Down*, Springer, New York 2012; P. Turchin, *Historical Dynamics. Why States Rise and Fall*, Princeton University Press, Princeton 2003.

Sulle strutture gerarchiche, si vedano B. Fix, *Energy, hierarchy and the origin of inequality*, "PlosOne", 14(4), 2019, pp. 1-32; J. Ravetz, *When communication fails. A study of failures of global systems*, in A. Guimarães Pereira *et al.* (a cura di), *Interfaces between Science and Society*, Greenleaf Publishing, Sheffield 2006. La figura 4 è tratta dal saggio di Fix, *op. cit.*, p. 5.