Donella H. Meadows

Pensare per sistemi

Interpretare il presente, orientare il futuro verso uno sviluppo sostenibile

Guerini Next con goWare,
Milano 2019,
pp. 254, € 24,50

di **Alessandro Cattini**
Dottore magistrale in filosofia

Che cos'hanno in comune un termostato, una molla giocattolo, l'industria petrolifera, un conto bancario, una larva parassita del legname, la popolazione mondiale, il cambiamento climatico, una vasca da bagno e un fiocco di neve? Sebbene questa domanda possa sembrare disorientante, esiste una risposta capace di spiegare questi bizzarri accostamenti: sono tutti sistemi complessi. Ma che cos'è un sistema?

È proprio questo l'interrogativo affrontato dal libro di Donella Meadows (1941-2001), studiosa statunitense di scienze ambientali, nota soprattutto per il suo contributo al profetico *Rapporto sui limiti dello sviluppo*, pubblicato nel 1972. L'opera, finalmente tradotta in italiano, riesce nel tentativo di illustrare l'intricato ma affascinante mondo dei sistemi a un pubblico di non addetti ai lavori, cioè a tutti coloro che per mestiere non si occupano di analisi sistemica, *system dynamics* ed elaborazione di modelli matematici.

Un sistema è qualunque porzione di realtà nella quale si possa ravvisare la presenza di una struttura fatta, da un lato, di accumuli o riserve (*stocks*) di materiale, sostanze, animali, persone, informazioni, energia, credenze, soldi, ecc. e, dall'altro, di flussi (*flows*) con cui queste entità si riversano da una riserva all'altra.

Donella Meadows è stata una scienziata e ricercatrice del MIT, poi docente al Dartmouth College e fondatrice del Sustainability Institute. Nella prima sezione di questo suo libro, pubblicato per la prima volta dopo la sua scomparsa avvenuta nel 2001, mostra quali comportamenti sistemici nascono dall'interazione tra accumuli e flussi.

Il suo scopo è aiutare il lettore a familiarizzare con un'interpretazione della realtà (come suggerisce il sottotitolo dell'opera: *Interpretare il presente, orientare il futuro verso uno sviluppo sostenibile*) secondo la quale il futuro non è mai una catena lineare di effetti scaturiti da una sola causa iniziale, ma uno scenario in cui qualunque effetto emergente può diventare a sua volta causa di processi capaci di influire retroattivamente su ciò che a monte li origina e li alimenta.

Questa spiegazione, seppure molto utile proprio perché universalmente valida, può però sembrare eccessivamente

astratta. Per questo l'A. racconta il mondo dei sistemi servendosi di numerosissimi esempi tratti dalla quotidianità, oltre a una serie di chiari schemi e una misurata dose di semplici grafici temporali.

Una vasca riempita d'acqua, un'atmosfera satura di anidride carbonica, una stanza riscaldata in una giornata d'inverno, una foresta di abeti invasa dai parassiti, un'economia fondata sull'estrazione del petrolio, seppur nella loro evidente diversità, si comportano tutti secondo una logica comune, ovvero dando vita a circuiti di retroazione (*feedback loops*) in grado di modificare gli equilibri iniziali fra le riserve e i flussi dai quali dipendono.

I comportamenti sistemici resi manifesti da questi circuiti di *feedback* possono essere di due tipi: bilancianti o rinforzanti. Nel primo caso, la retroazione ha lo scopo di mantenere il sistema in equilibrio: immaginiamo una stanza il cui riscaldamento sia controllato da un termostato, il quale manda alla caldaia il segnale di spegnersi nel momento in cui rileva il raggiungimento della temperatura desiderata. Lo stesso vale per il sistema di spirali di una molla, che una volta estese ritornano sempre al loro stato iniziale per via di una tensione bilanciante intrinseca nella struttura stessa del giocattolo.

Diversamente si comportano invece i sistemi regolati da circuiti detti "di rinforzo". Prendiamo ad esempio il sistema economico che gravita intorno all'industria dei combustibili fossili: più estraiamo petrolio mettendolo a disposizione di tutti, più cresceranno i consumi basati sul suo sfruttamento e i profitti da esso derivanti, maggiore sarà la quantità di petrolio che servirà per sostenere gli stili di vita cui questa risorsa dà accesso, maggiori saranno gli investimenti che verranno fatti in questo settore, spingendo le compagnie petrolifere a cercare sempre nuovi giacimenti. Ciò significa che l'estrazione aumenterà in maniera esponenziale, teoricamente fino all'esaurimento della risorsa. Si tratta, come si può vedere, di un circuito rinforzante non dissimile da quello che regola l'incremento di una qualsiasi popolazione: maggiore è la popolazione di una specie, maggiore sarà il suo tasso di incremento attraverso riproduzione, cosicché la popolazione crescerà in modo non lineare, ma esponenziale, fino a saturare la propria nicchia ecologica (*feedback* rinforzante); d'altra parte, la selezione naturale mantiene la popolazione entro il *range* delle risorse disponibili (*feedback* bilanciante). Infatti, nessun circuito di rinforzo può perpetuarsi all'infinito in un sistema finito.

Il metaforico «zoo dei sistemi» di cui ci parla Donella Meadows esibisce sistemi di tanti tipi diversi: ecologici, biologici, sociali, economici, demografici, fisici, tecnologici, ecc. Il loro funzionamento oscilla naturalmente tra circuiti di rinforzo e di bilanciamento. Questi comportamenti, come già detto, sono intrinseci alla struttura dei sistemi.

Da un lato, infatti, esistono circuiti rinforzanti capaci di dar vita a quelle che Meadows chiama "trappole sistemiche", che mettono sotto stress il sistema, danneggiando tutti gli attori coinvolti: è il caso dell'*escalation* di utilizzo di gas serra. Dall'altro, però, i circuiti di rinforzo e di bilanciamento presentano anche l'opportunità di volgere a vantaggio di tutti alcune utili proprietà dei sistemi, innescando circoli virtuosi anziché viziosi.

Anche la popolazione di un Paese in via di sviluppo o un'economia estrattivista andranno incontro a un certo punto a regolazioni sistemiche della loro crescita, che possono essere più o meno gradite a seconda dei casi in cui si verificano. Un esempio è il rallentamento del tasso di crescita di una popolazione dovuto al raggiungimento del benessere e di nuovi

stili di vita; un altro è la necessità di fronteggiare eccessivi costi di estrazione delle risorse o il loro esaurimento.

Questo avviene perché i sistemi, sostiene l'A., tendono ad autoregolarsi senza tenere conto degli interessi umani in gioco. Il vantaggio o lo svantaggio che una serie di circuiti di *feedback* possono portare all'umanità dipendono dal punto di vista dal quale li guardiamo e da come decidiamo di interagire con loro, ricordando sempre che noi stessi siamo una parte integrante e non neutrale del sistema globale.

L'esaurimento delle risorse, per esempio, è di per sé una tragedia, ma possiamo interpretarlo anche come un segnale proveniente da una sorta di "termostato globale" che ci suggerisce di cambiare rotta e rinnovare il nostro sistema economico prima che sia troppo tardi. Qualunque modello sistemico (anche quello economico), ammonisce Meadows, è solo una mappa stilizzata utile per orientarsi in un limitato settore del terreno della realtà, ma non ne esaurisce affatto la ricchezza, poiché ogni sistema può contenere altri sottosistemi ed è racchiuso a sua volta nell'unico grande sistema Terra.

Il motivo per cui la realtà continua a sorprenderci, sostiene Meadows, è che ha una struttura sistemica. Nonostante la loro molteplice diversità i sistemi ecologici, sociali, tecnici, ecc. sono tutti connessi e i loro confini sono assai sfumati. Essi sono inoltre auto-organizzati secondo gerarchie ed equilibri con cui, per via degli intricati meccanismi di retroazione che li regolano, non è facile interferire senza generare nuove e imprevedibili conseguenze.

Ma un'altra proprietà dei sistemi è anche la resilienza, ovvero la capacità di adattarsi elasticamente a forti sollecitazioni esterne e a riprendere la propria forma, correggendo e riprogettando la propria evoluzione in modo flessibile e generativo.

L'A. esorta quindi a studiarli costantemente e con umiltà, senza dimenticare che la visione sistemica della realtà va essa stessa riconosciuta come una delle molteplici lenti attraverso cui possiamo osservare ciò che ci circonda. Il suo vantaggio è che ci fornisce un modello scientifico e concettuale, ma anche etico, psicologico ed esistenziale, utile in questo particolare momento storico per stare al passo con i ritmi con cui il mondo sta cambiando, fra crisi dell'Occidente, disuguaglianze sociali e cambiamento climatico.

Il libro è dunque una delle migliori, accessibili e al contempo più rigorose introduzioni a un patrimonio di risorse interdisciplinari che da cinquant'anni ispirano scienziati, urbanisti, economisti, sociologi, pensatori sistemici, attivisti e filosofi. A maggior ragione, il pensiero sistemico offre una base scientifica al modello dell'ecologia integrale dell'enciclica *Laudato si'*: l'affermazione che «tutto è connesso» è qui descritta dalle innumerevoli interazioni sistemiche che condizionano la nostra vita. Pensare per sistemi, in conclusione, significa imparare ad abitare la complessità, cogliendo le relazioni profonde fra società e natura: un passo in avanti nella direzione di una visione veramente integrale della realtà, capace di coniugare la spiritualità, nel senso più ampio del termine, e la scienza.