

PARLARE IL LINGUAGGIO DELLA NATURA. PRINCIPI PER LA SOSTENIBILITÀ
di Fritjof Capra

Noi possiamo progettare società sostenibili modellandole secondo gli ecosistemi naturali. Per capire i principi organizzativi degli ecosistemi, che sono evoluti nel corso di miliardi di anni, dobbiamo imparare i principi di base dell'ecologia - se volete: il linguaggio della natura. La struttura più utile per capire l'ecologia oggi è la *teoria dei sistemi viventi*, che è ancora in fase di emersione e le cui radici includono la biologia degli organismi viventi, la psicologia della gestalt, la teoria generale dei sistemi, la teoria della complessità (o dinamiche non lineari).

Che cos'è un sistema vivente? Quando camminiamo in mezzo alla natura, quello che vediamo sono i sistemi viventi. Primo: *ogni organismo vivente*, dal più piccolo dei batteri agli insetti, vertebrati e mammiferi, inclusi gli umani, è un sistema vivente. Secondo: *le parti che compongono i sistemi viventi* sono esse stesse sistemi viventi. Una foglia è un sistema vivente. Un muscolo è un sistema vivente. Ogni cellula del nostro corpo è un sistema vivente. Terzo: *le comunità di organismi*, compresi sia gli ecosistemi che i sistemi sociali umani come le famiglie, le scuole e altre comunità umane, sono sistemi viventi.

Pensare in termini di sistemi complessi è oggi molto all'avanguardia in ambito scientifico. Assomiglia anche molto all'antico modo di pensare che ha permesso alle popolazioni tradizionali di sostentarsi per migliaia di anni. Sebbene la moderna versione di questa tradizione intellettuale abbia almeno un centinaio di anni, non ha ancora attecchito nella corrente principale della nostra cultura. Ho pensato molto a come la gente trovi così difficile il pensiero sistemico ed ho concluso che esistono due ragioni principali. La prima è che i sistemi viventi non sono lineari - sono delle reti - mentre tutta la nostra tradizione scientifica è basata sul pensiero lineare - catene di cause ed effetti. Nel pensiero lineare, quando qualcosa funziona, una maggior quantità della stessa sarà sempre meglio. Ad esempio un'economia "sana" mostrerà una forte, indefinita crescita economica. Tuttavia i sistemi di vita di successo sono altamente non lineari. Quando qualcosa è buono, una maggior quantità dello stesso non sarà necessariamente migliore, perché le cose vanno a cicli, non lungo linee rette. Il punto non è essere efficienti, ma essere sostenibili. È la qualità che conta, non la quantità.

Noi troviamo anche che il pensiero sistemico sia difficile perché viviamo in una cultura materialista sia per quanto riguarda i valori che per la fondamentale visione del mondo. Ad esempio la maggioranza dei biologi vi dirà che l'essenza della vita è nelle macromolecole - il DNA, le proteine, gli enzimi ed altre strutture materiali nelle cellule viventi. La teoria dei sistemi ci dice che la conoscenza di queste molecole è naturalmente molto importante, ma l'essenza della vita non è nelle molecole. Si trova negli schemi e nei processi attraverso i quali queste molecole interagiscono. Non potete fotografare la trama della vita perché è immateriale - è una rete di relazioni.

Mutamenti percettivi

Poiché i sistemi viventi sono non lineari e radicati in schemi di relazioni, il capire i principi dell'ecologia richiede un nuovo modo di vedere il mondo e di pensare - in termini di *rapporti, connessioni e contesto* - questo va contro il nocciolo della scienza e dell'educazione occidentale tradizionale. Tale modo di pensare "contestuale" o "sistemico" coinvolge numerosi mutamenti di percezione:

Dalle parti all'intero. I sistemi viventi sono interi integrati le cui proprietà non possono essere ridotte a quelle delle loro parti più piccole. Le loro proprietà "sistematiche" sono proprietà dell'intero che nessuna delle singole parti possiede.

Da oggetti a relazioni. Un ecosistema non è solo una collezione di specie, ma è una comunità. Le comunità, siano ecosistemi o sistemi umani, sono caratterizzate da gruppi, o reti, o relazioni.

Dalla conoscenza oggettiva alla conoscenza contestuale. Le proprietà delle parti non sono intrinseche, ma possono essere comprese solo nell'ambito del contesto dell'intero. Pensare in modo sistemico significa pensare in termini ambientali.

Dalla quantità alla qualità. Comprendere le relazioni non è facile, poiché la scienza occidentale ha sempre sostenuto che solo le cose che possono essere misurate e quantificate sono le più importanti. Ma relazioni e contesto non possono essere rigidamente classificati o misurati con un righello.

Dalla struttura al processo. I sistemi si sviluppano ed evolvono. Nello stesso modo la comprensione delle strutture viventi è inestricabilmente legata al rinnovamento della comprensione, al cambiamento e alla trasformazione.

Dai contenuti ai modelli. Quando tracciamo delle mappe delle relazioni, scopriamo certe configurazioni di relazioni che tendono a ripetersi. Noi chiamiamo queste configurazioni *schemi* (patterns). Invece di focalizzarci sui materiali da cui è composto un sistema, noi studiamo questi schemi.

Qui scopriamo una tensione tra i due modi di avvicinarsi allo studio della natura che ha caratterizzato la scienza e la filosofia occidentali attraverso le epoche. Un approccio comincia con la domanda: di cos'è fatto? Tradizionalmente questo è stato chiamato lo studio della materia. L'altro approccio comincia con la domanda: qual è lo schema? E questo, dal tempo dei Greci, è stato chiamato lo studio della forma. In Occidente, la maggiorparte del tempo, lo studio della materia ha dominato nella scienza. Ma, verso la fine del ventesimo secolo, ha ripreso il sopravvento lo studio della forma, con l'emergere del pensiero sistemico.

Sostenibilità nel linguaggio della natura

Applicando il pensiero sistemico alle multiple relazioni che interconnettono i membri del condominio terrestre, possiamo identificare concetti fondamentali che descrivono i modelli ed i processi per mezzo dei quali la natura sostiene la vita. Questi concetti possono essere chiamati principi di ecologia, principi di sostenibilità, principi di comunità o anche i fatti basilari della vita. Abbiamo bisogno di programmi per insegnare ai nostri bambini questi fondamentali fatti della vita.

Le reti

Poiché i membri di una comunità ecologica derivano le loro proprietà essenziali - ed effettivamente la loro esistenza dalle loro relazioni - la sostenibilità non è una proprietà individuale, ma una proprietà dell'intera rete.

Al Centro per l'Ecoalfabetizzazione (Center for Ecoliteracy) capiamo che il risolvere problemi in modo durevole richiede che la gente sia portata a confrontare parti del problema assieme, in reti di supporto e conversazione. Il nostro lavoro di recupero del bacino

idrografico, per esempio, cominciò con una classe di studenti del quarto grado preoccupati di una specie di gamberetti in pericolo, ma continua oggi perché si è evoluto in una rete che comprende studenti, insegnanti, genitori, finanziatori, allevatori, professionisti del design e delle costruzioni, organizzazioni non governative ed enti statali. Ogni componente della rete dà il suo contributo al progetto, gli sforzi di ognuno sono accresciuti dal lavoro di tutti e la rete ha l'elasticità per mantenere il progetto vivo anche quando dei membri individuali la lasciano o si trasferiscono.

Sistemi nidificati

A tutti i livelli della natura troviamo dei sistemi viventi nidificati all'interno di altri sistemi viventi - reti all'interno di reti. Sebbene gli stessi sistemi di base operino ad ogni livello, i differenti sistemi rappresentano livelli di differente complessità.

Gli studenti che lavoravano ad un progetto per salvare dei gamberetti in pericolo, per esempio, scoprirono che il gamberetto vive in pozze che sono parte di un'insenatura all'interno di un più grande bacino idrografico. L'insenatura sbocca in un estuario che è parte di un parco nazionale marino, che è parte di una bioregione più vasta. Gli eventi al primo livello del sistema intaccano la sostenibilità dei sistemi inseriti in altri livelli.

All'interno di sistemi sociali come le scuole, le esperienze individuali di apprendimento di un bambino sono plasmate da quello che succede nella classe, che è nidificata nell'ambito della scuola, che è inserita nel distretto scolastico e poi nei circostanti sistemi scolastici, ecosistemi e sistemi politici. Ad esempio il Centro riconobbe che cambiare il sistema di refezione delle scuole aveva richiesto di passare dal lavoro con le singole scuole al lavoro a livello distrettuale e successivamente al livello dei sistemi educativi ed economici maggiori, nei quali i distretti sono nidificati.

Interdipendenza

La sostenibilità di singole popolazioni e la sostenibilità di interi ecosistemi sono interdipendenti. Nessun organismo singolo può esistere in forma isolata. Gli animali dipendono dalla fotosintesi delle piante per i loro bisogni energetici; le piante dipendono dall'anidride carbonica prodotta dagli animali e dall'azoto fissato dai batteri nelle loro radici. Assieme piante, animali e microrganismi regolano l'intera biosfera e mantengono le condizioni che contribuiscono alla vita.

La sostenibilità coinvolge sempre un'intera comunità. Questa è la profonda lezione che dobbiamo apprendere dalla natura. Gli scambi di energie e di risorse in un ecosistema sono sostenuti dalla penetrante cooperazione. La vita non ha conquistato il pianeta combattendo, ma con la cooperazione, l'associazione e le reti. Il Centro per l'Ecoalfabetizzazione ha sostenuto scuole che riconoscono e celebrano l'interdipendenza.

Diversità

Il ruolo della diversità è strettamente legato con le strutture della rete dei sistemi. Un diverso ecosistema sarà elastico perché contiene molte specie con funzioni ecologiche che si sovrappongono e che parzialmente possono rimpiazzarsi reciprocamente. Quando una specie particolare è distrutta da un forte turbamento tale che la connessione con la rete viene interrotta, una diversa comunità sarà in grado di sopravvivere e riorganizzarsi perché altre reti possono almeno parzialmente compiere la funzione della specie distrutta. Più sono complessi i modelli di interconnessione della rete e più questa sarà elastica.

D'altra parte in comunità con scarsa diversità, come l'agricoltura monoculturale dedicata a singole specie di grano o frumento, un parassita a cui quella specie è vulnerabile può minacciare l'intero ecosistema.

Nelle comunità umane la diversità etnica e culturale può avere lo stesso ruolo della biodiversità in un ecosistema. Diversità significa molte diverse relazioni, molti diversi approcci allo stesso problema. Al Centro per l'Ecoalfabetizzazione abbiamo scoperto che non esiste un programma di sostenibilità a "taglia unica". Noi incoraggiamo e sosteniamo gli approcci multipli ad ogni questione, con gente diversa in posti diversi, che adattano i principi d'insegnamento dell'ecologia a mutevoli e differenti situazioni.

Cicli

La materia viaggia continuamente attraverso la rete della vita. L'acqua, l'ossigeno nell'aria e tutti gli altri nutrienti sono continuamente riciclati. Comunità di organismi sono evolute nel corso di milioni di anni usando e riciclando le stesse molecole di minerali, acqua e aria. La mutua dipendenza è molto più esistenziale negli ecosistemi che nei sistemi sociali. Un ecosistema non genera rifiuti. I rifiuti di una specie diventano il cibo di un'altra specie. Una delle ragioni di entusiasmo del Centro per gli orti delle scuole è l'opportunità che offrono questi orti ad ogni giovanissimo bambino di fare esperienza dei cicli della natura.

La lezione per le comunità umane è ovvia. Un conflitto tra economia ed ecologia sorge perché la natura è ciclica, mentre i processi industriali sono lineari. Il principio ecologico "rifiuti uguale cibo" significa che - se un sistema industriale deve essere sostenibile - tutti i materiali ed i beni prodotti, come anche tutti i rifiuti generati nel processo di produzione, infine devono fornire nutrimento a qualcosa di nuovo.

Flussi

Tutti i sistemi viventi, dagli organismi attraverso gli ecosistemi, sono sistemi aperti. L'energia solare, trasformata in energia chimica dalla fotosintesi delle piante verdi, guida la maggioranza dei cicli ecologici ma non circola all'infinito all'interno di questi. Essendo convertita da una forma ad un'altra (come ad esempio l'energia chimica immagazzinata nel petrolio è trasformata in energia meccanica che muove i pistoni di un automobile), parte di essa - spesso molta - inevitabilmente si perde sotto forma di calore. Siamo conseguentemente dipendenti da un costante afflusso di energia.

Una società sostenibile userebbe solo tanta energia quanta potrebbe avere dal sole - riducendo la sua domanda energetica, usando energia più efficace, elettricità fotovoltaica, vento, biomasse, etc. - le sole forme di energia che sono rinnovabili, efficienti e ambientalmente benefiche. Tra le complesse ragioni del Centro per l'Ecologia per promuovere i programmi alimentari 'dalla fattoria alla scuola', c'è il fatto che acquistando prodotti alimentari coltivati 'vicino' si riduce la quantità di energia non rinnovabile richiesta per il trasporto di tonnellate di derrate alimentari per migliaia di chilometri per fornire le mense scolastiche.

Sviluppo

Tutti i sistemi viventi si sviluppano ed ogni sviluppo richiede apprendimento. A livello delle specie, sviluppo e apprendimento si manifestano come il creativo sviluppo della vita attraverso l'evoluzione. In un ecosistema, l'evoluzione non è limitata al graduale

adattamento degli organismi al loro ambiente, perché l'ambiente stesso è una rete di organismi viventi capaci di adattamento e creatività.

Individui ed ambiente si adattano l'uno all'altro, essi co-evolvono in una danza continua. Poiché sviluppo e coevoluzione sono non lineari, non possiamo mai predire completamente o controllare come il processo che inneschiamo si terminerà. Piccoli cambiamenti possono avere profondi effetti. Coltivare il loro stesso cibo nell'orto della scuola può portare gli studenti ad aprirsi alla delizia di assaporare cibo fresco e sano, che può creare l'opportunità di cambiare i menù scolastici, che può creare un sistematico mercato per i cibi freschi, che può aiutare a sostenere le locali aziende agricole a conduzione familiare.

D'altra parte i processi non lineari possono portare a disastri imprevedibili. Una società sostenibile sarà cauta nell'affidarsi a pratiche che possono portare a risultati sconosciuti.

Equilibrio dinamico

Tutti i cicli ecologici agiscono secondo anelli di retroazione, così che la comunità ecologica possa continuamente regolarsi ed organizzarsi. Quando una connessione in un ciclo ecologico è perturbato, l'intero ciclo riporta indietro la situazione all'equilibrio, e poiché i cambiamenti ambientali e le situazioni di disturbo avvengono sempre, i cicli ecologici fluttuano continuamente.

Queste fluttuazioni ecologiche hanno luogo in mezzo a limiti di tolleranza, così c'è sempre il pericolo che l'intero sistema collassi quando una fluttuazione va oltre questi limiti ed il sistema non può più a lungo compensarla. Lo stesso vale per le comunità umane. Dirigere un sistema sociale - una società, una città o un'economia - significa trovare i valori *ottimali* per le variabili del sistema. Cercando di massimizzare ogni singola variabile invece che ottimizzarla porterà invariabilmente alla distruzione del sistema come intero.

Ogni sistema vivente incontra anche occasionalmente dei punti d'instabilità (in termini umani punti di crisi o di confusione), fuori dai quali nuove strutture, forme e modelli emergono spontaneamente. Questa spontanea emergenza relativa all'ordine è una delle caratteristiche della vita, ed è dove vediamo che la creatività è inerente nella vita a tutti i livelli.

Non è un'esagerazione il dire che la sopravvivenza dell'umanità dipenderà dalla nostra abilità nei prossimi decenni di capire questi principi dell'ecologia e di vivere coonformemente. La natura dimostra che i sistemi sostenibili sono possibili. La migliore scienza moderna ci insegna a riconoscere i processi mediante i quali questi sistemi sostengono sé stessi. È nostro compito imparare ad applicare questi principi e creare sistemi di educazione mediante i quali le generazioni che verranno possano imparare i principi e imparare a progettare società che li onorino e completino.

© *Fritjof Capra and the Center for Ecoliteracy. Ristampato con permesso da Ecological Literacy: Educating Our Children for a Sustainable World, Michael K. Stone and Zenobia Barlow, eds. (2005: Sierra Club Books)*