

## Ecodinamica



Ernesto Landi

**D**a diversi anni, la rubrica "Ecodinamica" di Biologi Italiani, approfondisce alcune delle tematiche più attuali e controverse che riguardano la dinamica dei sistemi ecologici, la biologia ambientale e le relative opportunità professionali per il biologo del nuovo millennio.

La realizzazione del CD rom "6 Anni di Ecodinamica"<sup>1</sup> mi offre l'occasione per tornare a riflettere sul ruolo culturale che la biologia può avere nella società e nella scienza. Lo studio delle relazioni uomo-ambiente, grazie alla Biologia, può rinnovarsi in un'ottica non più limitata allo studio di situazioni idealizzate, semplificate, ma in grado di cogliere la complessità del mondo reale.

Secondo Karl Popper, uno dei filosofi più influenti del Novecento, "ogni evento può essere considerato come causato da un evento precedente". In tal modo, ogni evento può essere in linea di principio spiegato o previsto. D'altra parte, il libero arbitrio dell'uomo e la sua "capacità di scegliere liberamente fra possibili alternative d'azione", mettono in luce una contraddizione che William James ha definito il "dilemma del determinismo".

Il paradigma riduzionista e il metodo analitico hanno prodotto indiscussi risultati nel campo delle scienze della vita, frenando in un primo momento lo sviluppo delle discipline morfologico-descrittive e l'affermazione di discipline intrinsecamente sistemiche come ad esempio l'Ecologia.

Tuttavia, la simmetria temporale dei processi reversibili, e la conseguente impossibilità di considerare una formulazione evoluzionistica dell'ecosfera, hanno messo in evidenza come a volte non sia possibile cogliere tutta la complessità dei sistemi, viventi od ecologici che siano, utilizzando l'approccio riduzionista.

I lavori di Ludwig von Bertalanffy, biologo austriaco autore del testo "Teoria generale dei sistemi", aprirono la strada allo sviluppo delle discipline sistemiche, contribuendo notevolmente all'affermazione di un nuovo paradigma scientifico basato sullo studio dei processi e delle relazioni organizzanti.

Le celle di Bénard, gli orologi chimici e le strutture dissipative di Prigogine, le proprietà emergenti nei sistemi biologici e la dinamica d'interazione non lineare nei sistemi ecologici, hanno portato alla ribalta l'importanza scientifica e la necessità di utilizzare, in questo contesto, discipline come la Chimica-Fisica di non equilibrio e la Biologia sistemica, le quali rappresentano oggi un tassello importante in una transizione culturale più ampia verso il cosiddetto "pensiero sistemico".

Tale transizione assume oggi il carattere di un vero e proprio cambiamento di paradigma nel senso di Kuhn. Un mutamento che a mio avviso non deve essere concepito come una radicale sostituzione del paradigma riduzionista, ma piuttosto come una sua integrazione, tesa ad incrementare la consapevolezza della necessità di utilizzare più approcci scientifici in funzione del sistema che si vuole analizzare e delle informazioni alle quali si vuole accedere. In questa direzione, Howard Thomas Odum (padre fondatore dell'ecologia sistemica e vincitore del premio Craaford per le Bioscienze nel 1987) definiva l'eccessiva enfaticizzazione dello studio della piccola e grande scala come la causa di una "anarchistic viewpoint from the small or the large scale", richiamando quindi la necessità di una più equilibrata integrazione tra le prospettive offerte dal metodo analitico e dal pensiero sistemico.

In un precedente editoriale ho richiamato il saggio di Delbrück "Mind from Matter?" e le interessanti riflessioni su come nasce il pensiero e la coscienza dalla materia. Risposte a tali quesiti non possono scaturire da un'analisi riduzionista dei "mattoni elementari" della vita.

La complessità si esprime in forme diverse che permeano non solo i sistemi biologici, ma anche quelli sociali, economici e politici delle società umane.

Il complesso intreccio tra dinamiche ecologiche ed economiche pone all'attenzione del biologo moderno un altro importante elemento di riflessione: la nozione di valore. La valutazione e la risoluzione di pressanti problemi, quali ad esempio la desertificazione, la fame nel mondo, il *global change*, necessitano una rivisitazione della nozione di valore che non sia fondata esclusivamente sul valore economico, molto spesso non in grado di assicurare una gestione sostenibile del capitale naturale e dei servizi ecosistemici dai quali l'economia umana non può prescindere.

Il **valore economico** rispecchia infatti le preferenze umane e le dinamiche di mercato. Il **valore ecologico** è invece fondato sulla dinamiche ecosistemiche e sui cicli della biosfera. In un contesto come quello attuale, flagellato da ingiustizie sociali e da un divario sempre maggiore tra paesi ricchi e paesi sottosviluppati, dove la scarsità delle risorse ambientali (acqua, suolo fertile, biomasse, ecc.) sarà uno dei principali problemi che le generazioni future si troveranno ad affrontare, risulta difficile continuare a credere che il modello di sviluppo sul quale puntare possa essere rappresentato dall'etica della crescita. Altrettanto improbabile risulta essere l'intervento teorizzato da Adam Smith, secondo il quale una "mano invisibile" guiderebbe un libero mercato nel quale la ricerca egoistica del proprio interesse gioverebbe tendenzialmente all'interesse dell'intera società. E' quindi necessaria una integrazione del concetto di valore economico, fondato su una prospettiva antropocentrica della natura (nella quale è l'uso delle risorse da parte dell'uomo a determinare il loro valore) con altre nozioni del concetto di valore più in linea con i tempi di questa nuova era che Paul Crutzen ha definito "Antropocene".

Per uno sviluppo che sia davvero sostenibile nel lungo periodo, bisogna capire che il solo valore economico di una risorsa non descrive adeguatamente la reale importanza e il ruolo delle risorse naturali nei processi produttivi. Alcune teorie di stampo ecologico, come ad esempio la teoria *emergetica* di Odum, possono fornire una misura complementare di quello che potremmo definire il valore ecologico di una risorsa o il benessere reale di un sistema, contribuendo ad un uso più razionale delle risorse e ad un loro scambio tra Paesi su base più equa.

La Bioeconomia di Georgescu-Roegen e l'Economia Ecologica di Daly, Costanza ed altri, hanno certamente il merito di aver introdotto la Termodinamica ed i vincoli biofisici imposti dalle leggi della Fisica nel *corpus* teorico dell'Economia Neoclassica, riconoscendo peraltro al capitale naturale la dignità di fattore della produzione. Anche in questo caso, però, la transizione di paradigma verso una nuova economia è lenta e spesso ostacolata da interessi economici tesi a massimizzare il profitto di pochi... a spese di molti altri. In tutte queste problematiche e nelle relative discipline il biologo moderno può e deve avere un ruolo importante nella società e nella scienza. A tal fine, è importante che la formazione accademica tenga in debita considerazione le problematiche scientifiche, economiche, filosofiche ed etiche alle quali ho accennato.

Il fisico A. Lichnerowitz, citato da Edgar Morin in un suo recente libro, afferma: "la nostra attuale Università forma in tutto il mondo una proporzione troppo grande di specialisti di discipline predeterminate, quindi artificialmente circoscritte, mentre una gran parte delle attività sociali, come lo stesso sviluppo della scienza, richiede uomini capaci di un angolo visuale molto più largo e nello stesso tempo di una messa a fuoco in profondità dei problemi, ...richiedendo nuovi progressi che superino i confini storici delle discipline". Ritengo che questa sia una sfida importante per il biologo moderno il quale, sia nell'Accademia che in ambito professionale, potrà certamente contribuire allo sviluppo di un modello relazionale più equilibrato tra uomo e natura.

<sup>1</sup> Il cd rom "*6 Anni di Ecodinamica*", presto accessibile attraverso la pagina web della rivista, contiene gli articoli pubblicati negli ultimi 6 anni nella rubrica Ecodinamica di Biologi Italiani.