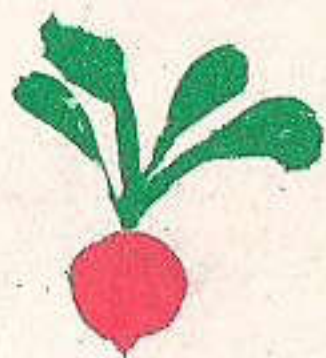


“Ogni cosa alla sua stagione. Mentre alcune cose crescono, altre devono diminuire. Come la decomposizione delle foglie cadute l'anno scorso fornisce sostanze nutritive per la nuova crescita di questa primavera, così certe istituzioni devono essere lasciate al loro declino e decadimento - come ci ricorda Hazel Henderson - di modo che il loro capitale e i loro talenti umani possano essere liberati e riciclati per creare nuove organizzazioni”.



**Fritjof Capra**, fisico e scrittore di fama internazionale, autore dei best-seller “Il Tao della Fisica” e “La Rete della Vita”, presenta i principi della formazione ecologica che si stanno diffondendo nelle scuole americane nel modo più naturale, attraverso la coltivazione di un orto scolastico. Un vero e proprio ecoalfabeto per la nuova ecologia del terzo millennio.



**Impatto Zero®**  
La CO2 prodotta è stata compensata  
con la riforestazione e tutela di un'area  
boschiva in crescita in Costa Rica  
[www.impactozero.it](http://www.impactozero.it)



FONDAZIONE CARIPLO

Si ringrazia  
per il sostegno all'attività svolta  
la Fondazione Cariplo

ISBN 88-7226-898-2



9 788872 268988

Fritjof Capra

Ecoalfabeto



L'orto  
dei bambini



**Fritjof Capra**  
**ECOALFABETO**  
**L'ORTO**  
**DEI BAMBINI**

© Fritjof Capra  
and The Center for Ecoliteracy



GAIA Animali & Ambiente

**1** EURO

direzione editoriale  
**Marcello Baraghini**

© 2005

**Nuovi Equilibri**

traduzione

**Simonetta Franceschetti**

graphic designer

**Daisy Jacuzzi**

stampa ottobre 2005

**Union Printing - Viterbo**

stampa alternativa

**Fritjof Capra**  
**ECOALFABETO**  
**L'ORTO**  
**DEI BAMBINI**

## INTERVISTA A FRITJOF CAPRA TUTTI GIÙ PER TERRA

Come insegnare ai bambini nel modo più diretto ed efficace i principi base dell'ecologia e del pensiero sistemico?<sup>1</sup> Facendogli creare e coltivare un orto all'interno della scuola. La genialità dell'approccio sta nel riportare i "massimi sistemi" di nuovo qui, pragmaticamente e con gusto, sulla terra.

In questi due articoli fulminei Fritjof Capra condensa i concetti che stanno alla base dell'*ecoliteracy*, la formazione ecologica, ossia l'insegnamento dei cicli e del linguaggio della natura, un vero e proprio *ecoalfabeto*. Il Center for Ecoliteracy ha sede a Berkeley in California e ha sviluppato numerosi progetti di formazione ecologica nelle scuole dell'area di San Francisco, con la creazione di orti scolastici e il sostegno all'utilizzo di cibi naturali e biologici all'interno delle scuole.

Con la consueta scioltezza Fritjof Capra riesce a rendere comprensibili i concetti più complessi, presentando le più recenti teorie scientifiche e sintetizzandone i contenuti in maniera

<sup>1</sup> Il pensiero sistemico si occupa del contesto e della rete di rapporti all'interno di un sistema: esso mette in primo piano la rete e le connessioni tra gli elementi e il tutto, sia che si tratti di un ecosistema, di una comunità, o di un alveare. «Nell'approccio sistemico, le proprietà delle parti possono essere comprese solo studiando l'organizzazione del tutto. Di conseguenza, il pensiero sistemico non si concentra sui mattoni elementari, ma piuttosto sui principi di organizzazione fondamentali... Analisi significa smontare qualcosa per comprenderlo: pensiero sistemico significa porlo nel contesto di un insieme più ampio.» Da: Fritjof Capra, *La rete della vita*, Rizzoli 1997, trad. it. di Carlo Capararo, pp. 40-41.

estremamente fruibile. Idee dirompenti sono qui incastonate in un contesto che fornisce un substrato teorico e un terreno fertilissimo alla prassi della formazione ecologica.

L'autore del best-seller *Il Tao della fisica* presenta in modo superbo i principi che possono contribuire a creare comunità umane sostenibili, nonché l'importanza di diffondere queste idee nelle scuole e tra i bambini.

**Come fondatore e direttore, con Zenobia Barlow, del Center for Ecoliteracy, ci può dire com'è nata l'idea della formazione ecologica e come si è sviluppata nel progetto del centro a Berkeley?**  
L'idea del Center for Ecoliteracy è nata più di dieci anni fa, quando alcuni funzionari statali di Portland in Oregon (lo stato a nord della California), mi chiesero di aiutarli a redigere un programma di studi impostato ecologicamente per una scuola superiore. Radunai alcuni amici e colleghi e, nel corso degli anni, quel progetto è diventato una vera e propria pedagogia per l'insegnamento dell'ecologia nelle scuole. La nostra pedagogia, denominata "istruzione per vivere in modo sostenibile", ha tre caratteristiche fondamentali: promuove il pensiero sistemico, si basa sull'esperienza diretta (ad esempio i bambini trascorrono del tempo negli orti o lungo i ruscelli), ed è multidisciplinare.

**Come sono generalmente le reazioni dei bambini alla creazione dell'orto scolastico? C'è qualche episodio che ricorda in particolare?**

Abbiamo scoperto che le reazioni dei bambini all'orto scolastico sono assolutamente incredibili, e sono molti gli episodi di cui ti potrei raccontare. Dato che sono gli stessi bambini a

progettare e coltivare l'orto (naturalmente, con l'aiuto degli insegnanti), sviluppano un grande senso di proprietà verso l'orto e ne hanno grande cura. Dovresti vedere l'entusiasmo con cui i bambini mangiano la verdura che hanno coltivato, quando magari fino a quel momento non gli è mai piaciuto mangiarla! Un'altra cosa che abbiamo notato è che come conseguenza del progetto aumenta il livello di collaborazione all'interno della comunità, mentre diminuisce il tasso di violenza e criminalità. Tutto questo acquista significato se si pensa a una pedagogia che si concentra sul nutrire una comunità.

**Nelle arti marziali o nella cerimonia giapponese del tè viene insegnata l'importanza di ogni singolo gesto. Quanta di questa consapevolezza riesce a filtrare e a radicarsi attraverso la pratica dell'ecoalfabeto?**

Quello che cerchiamo di fare è creare un ambiente in cui gli studenti sviluppano un rapporto emotivo con la natura. Speriamo che nel corso del tempo questo porti a un senso di responsabilità verso la terra, che conserveranno anche da adulti.

**Che collegamenti ci sono tra l'idea dell'ecoalfabeto e la teoria di Gaia, che vede il pianeta terra come un organismo vivente? In effetti c'è un collegamento importante tra l'ecoliteracy, la formazione ecologica, e la teoria di Gaia. Infatti in alcune delle nostre scuole viene usato un libro molto bello, *Guide to Planet Earth*, di Art Sussman, Ph.D., scritto proprio per i bambini.<sup>2</sup>**

<sup>2</sup> Sul web: [www.planetguide.net](http://www.planetguide.net)

Creare un orto all'interno di una scuola crede che possa servire anche a testare la flessibilità di una comunità scolastica e il grado di vivibilità nei suoi edifici, ossia del suo livello di ecologia umana e architettonica?

Per quanto riguarda la progettazione e l'architettura degli edifici scolastici, questo è naturalmente un altro punto importante, e abbiamo visto che per quanto riguarda i ragazzi, questo punto viene affrontato meglio nei college e nelle università. Uno dei membri del nostro comitato direttivo, David Orr, è un pioniere in questo campo. Suggerisco di visitare il sito dell'Oberlin College, dove si possono vedere gli edifici degli Studi Ecologici che ha creato con gli studenti.<sup>3</sup>

Nei prossimi decenni l'umanità dovrà affrontare una crescente penuria delle risorse energetiche non rinnovabili, nonché cambiamenti climatici. Disseminare la pratica della formazione ecologica può contribuire a diffondere anche un po' di gioia tra i bambini per quel futuro che tutti dipingono a tinte fosche? Un ottimismo fatto di giocosa consapevolezza.

Creare delle esperienze gioiose per i bambini è una caratteristica importante della nostra pedagogia, e speriamo che nel farlo quando gli studenti sono in giovane età, li renda in grado di affrontare meglio i problemi ambientali nel mondo quando saranno più grandi.

Nei suoi articoli parla dell'importanza della saggezza antica.

<sup>3</sup> See: [www.oberlin.edu/envs/](http://www.oberlin.edu/envs/)

Uno dei modi precipui nell'esprimere i precetti della saggezza antica è attraverso l'uso delle metafore. L'orto scolastico può essere considerato come una metafora vivente di quali concetti? Come metafore usiamo spesso quella della formazione ecologica come conoscenza del linguaggio della natura, ma non abbiamo pensato di usare l'orto di scuola come una metafora. Credo sia un'idea affascinante, e sarei curioso di sentire altre tue idee a riguardo.

La prima cosa che mi viene in mente è quella di vedere il giardino come una metafora della comunità stessa, dove ognuno e ogni singola parte possiede un ruolo ben distinto e specifico nella vita dell'intero sistema.

Sì, usiamo spesso la metafora del giardino (o di qualsiasi ecosistema) come una comunità, e in effetti, è più di una metafora. Gli ecologisti parlano di comunità ecologiche di piante, animali e microrganismi, e nel nostro lavoro svolto negli ultimi dieci anni, i paralleli tra le comunità ecologiche e le comunità umane sono stati molto importanti.

Perché *ecologico* e *sistemico* possono essere considerati come sinonimi intercambiabili?

Ovviamente il termine "ecologico" possiede varie accezioni, ma nella mia opera l'ho spesso usato come sinonimo di "sistemico" perché credo che spesso sia più adatto con chi non si interessa troppo di scienza e che magari pensa che "sistemico" suoni come troppo scientifico.

I bambini si stanno abituando sempre più al concetto di rete anche attraverso l'uso di Internet: l'orto scolastico riesce a

trasportare questo concetto dal virtuale al reale nella vita quotidiana?

Come già sai, diamo molto rilievo all'idea di reti o trame nel nostro insegnamento, ma devo dire che non è molto facile con i bambini più piccoli poiché richiede un certo livello di astrazione.

Mirra Alfassa ha detto: «... lo sforzo di progredire e di realizzarsi individualmente deve accompagnarsi a uno sforzo per cercare di sollevare l'insieme e di fargli compiere un progresso indispensabile per consentire il progresso più grande dell'individuo: un progresso della massa, si potrebbe dire, che consenta all'individuo di fare un passo avanti in più». <sup>4</sup> Come commenta questa affermazione sull'interdipendenza? Questa citazione è molto simile alla mia descrizione delle reti come principio base dell'ecologia, e ovviamente concordo con essa.

Crede che un approccio sistemico alla vita possa aiutare a diffondere l'idea di olarchia, in cui – secondo la definizione che ne dà Arthur Koestler – gli oloni sono individui che sono autonomi ma allo stesso tempo interconnessi?

Ho usato il concetto di olarchia di Koestler in uno dei miei precedenti libri, *Il punto di svolta*, circa venticinque anni fa, ma credo che al momento sia un po' datato in quanto ora sappiamo molto di più sulla natura dei sistemi viventi rispetto ad allora. E, in particolare, Koestler non fa una distinzione tra sistemi viventi e non, e nemmeno riconosce l'importanza cruciale delle reti.

<sup>4</sup> In: Satprem, *Mère. La nuova specie*, Casa editrice Astrolabio – Ubaldini Editore, Roma, 1979, p.33.

Paul Hawken nel suo libro *The Ecology of Commerce* ha scritto che «possiamo identificare un migliaio di logo aziendali ma meno di dieci piante del luogo dove viviamo». <sup>5</sup> Che collegamenti ci sono tra questa affermazione e la formazione ecologica? L'affermazione di Paul Hawken è stata una tra le tante che ci hanno ispirato a dare inizio al Center for Ecoliteracy, ed è tuttora molto valida.

Simonetta Franceschetti

## LINKS

[www.ecoliteracy.org](http://www.ecoliteracy.org)

[www.fritjofcapra.net](http://www.fritjofcapra.net)

[www.schumachercollege.org.uk](http://www.schumachercollege.org.uk)

## ALTRI LIBRI DI FRITJOF CAPRA

*Il Tao della fisica*, Adelphi, Milano, 1982 e 1989, e per Mondadori, Milano 1995.

*Il punto di svolta*, Feltrinelli, Milano, 1984 e 2003, e per Mondadori, Milano 1995.

*Verso una nuova saggezza*, Feltrinelli, Milano, 1988, e per UE, Milano, 1989.

Con David Steindl-Rast, *L'universo come dimora*, Feltrinelli, 1993.

*La rete della vita*, Rizzoli, Milano, 1997 e 2001.

*La scienza della vita*, Rizzoli, Milano, 2002.

<sup>5</sup> Paul Hawken, *The Ecology of Commerce*, HarperCollins, 1993, p. 214.

## TURN, TURN, TURN: UNDERSTANDING NATURE'S CYCLES

*This conference was organized by a group of people who believe, as they stated in the brochure, "that gardening will reconnect children to the fundamentals of food while integrating and enlivening virtually every activity that takes place at a school." I want to take this statement a step further by showing you that gardening will reconnect children not only to the fundamentals of food, but also to the fundamentals of life.*

*Over the past two decades, a new conception of life, a new systems view of life, has emerged at the forefront of science. I won't have time here to describe this new conception of life in any detail, but I want to mention some of its most important features. The central insight is that there is a basic pattern of life that is common to all living systems – living organisms, ecosystems, or social systems. That basic pattern is the network. There is a web of relationships among all the components of a living organism, just as there is a network of relationships among the plants, animals, and microorganisms in an ecosystem, or among people in a human community.*

*One of the key characteristics of these living networks is the fact that all their nutrients are passed along in cycles. In an ecosystem, energy flows through the network, while the water, oxygen, carbon, and all other nutrients move in these well-known ecological cycles. Similarly, the blood*

## GIRA, GIRA, GIRA: COMPRENDERE I CICLI DELLA NATURA

Questa conferenza è stata organizzata da un gruppo di persone convinte che «coltivare un orto ricollegli i bambini alle basi del cibo, integrando e animando praticamente ogni attività svolta in una scuola», com'è indicato nella presentazione. Desidero ampliare ulteriormente il raggio di questa affermazione mostrandovi come la coltivazione di un orto ricongiunga i bambini non solo alle basi del cibo, ma alle basi stesse della vita.

Negli ultimi vent'anni un nuovo concetto di vita, una nuova visione sistemica della vita, è emersa all'avanguardia della scienza. In questa sede non ho il tempo di descrivere per filo e per segno questo nuovo concetto di vita, ma vorrei accennare ad alcuni dei suoi aspetti più rilevanti. L'idea centrale è che esista una configurazione basilare della vita comune a tutti i sistemi viventi – siano essi organismi viventi, ecosistemi, o sistemi sociali. La configurazione di base è quella della rete. Esiste una ragnatela di relazioni tra tutti i componenti di un organismo vivente, così come in un ecosistema esiste una rete di relazioni tra le piante, gli animali e i microrganismi, o tra le persone in una comunità umana.

Una delle caratteristiche fondamentali di queste reti viventi sta nel fatto che tutte le loro sostanze nutritive si diffondono tramite dei cicli. In un ecosistema l'energia fluisce attraverso la rete, mentre l'acqua, l'ossigeno, il carbonio e tutte le altre sostanze nutritive si diffondono in questi ben noti cicli ecologici. Analogamente il sangue circola nel nostro corpo, così

*cycles through our body, and so does the air, the lymph fluid, and so on. Wherever we see life we see networks; and wherever we see living networks, we see cycles.*

*These three insights – the network pattern, the flow of energy, and the nutrient cycles – are essential to the new scientific conception of life. Scientists have formulated them in complicated technical language. They speak of “autopoietic networks,” “dissipative structures,” and “catalytic cycles.” But the basic phenomena described by those technical terms are the web of life, the flow of energy, and the cycles of nature. And these are exactly the phenomena that are experienced, explored, and understood by children through gardening.*

### **Age-Old Wisdom**

*The understanding of life in terms of networks, flows, and cycles is relatively new in science, but it is an essential part of the wisdom of spiritual traditions, such as the Native American traditions, the Christian tradition, or the Buddhist tradition. Some of the older ones among you will remember that the title of my talk is the title of an old Pete Seeger song – “To every thing there is a season; turn, turn, turn.” The lyrics of this song are taken straight out of the Bible, and I have chosen this title to remind us that the awareness of the cycles of nature is part of humanity’s age-old wisdom.*

*Unfortunately, we have lost this wisdom to a large extent during the recent, relatively short period of the industrial era. There is a major clash today between ecology and*

come l’aria, la linfa, eccetera. Ogni qual volta vediamo vita vediamo anche delle reti; e ogni qual volta abbiamo di fronte delle reti viventi, assistiamo a dei cicli.

Queste tre idee – la configurazione a rete, il flusso di energia e i cicli delle sostanze nutritive – sono fondamentali per il nuovo concetto scientifico di vita. Gli scienziati le hanno formulate in un complicato linguaggio specialistico. Parlano di “reti autopoietiche”, di “strutture dissipative” e di “cicli catalitici”. Ma i fenomeni descritti in questi termini tecnici sono essenzialmente la rete della vita, il flusso di energia e i cicli della natura. E questi sono proprio i fenomeni che vengono vissuti, esplorati e compresi dai bambini attraverso la coltivazione di un orto.

### **Antica saggezza**

La concezione della vita in termini di reti, flussi e cicli è relativamente nuova per la scienza, mentre è parte fondamentale della sapienza di tradizioni spirituali come quelle dei nativi americani, della tradizione cristiana o buddista. I più anziani tra voi ricorderanno che il titolo del mio discorso è quello di una vecchia canzone di Pete Seeger, «Per tutto c’è la sua stagione; gira, gira, gira». Le parole della canzone sono state tratte pari pari dalla Bibbia, e ho scelto questo titolo per ricordare che la consapevolezza dei cicli della natura fa parte dell’antica saggezza umana.

Purtroppo abbiamo perso gran parte di questa saggezza durante il recente e relativamente breve periodo dell’era industriale. Oggi assistiamo a un forte conflitto tra l’ecologia e i sistemi economici del mondo industriale. Esso nasce dal fatto



*the economies of the industrial world. It derives from the fact that nature is cyclical, whereas our industrial systems are linear. As Paul Hawken has pointed out, our businesses take resources, transform them into products plus waste, and sell the products to consumers, who discard more waste when they have consumed the products. Sustainable patterns of production and consumption need to be cyclical, imitating the cyclical processes in nature. To achieve such cyclical patterns, we need to fundamentally redesign our businesses and our economy. At the root of this problem lies our obsession with unrestricted economic growth. Growth is a key characteristic of all living things, but on a finite planet not all things can grow at the same time. To every thing there is a season. While some things grow, others have to diminish. Just as the decay of last year's fallen leaves provides nutrients for new growth this spring, some institutions must be allowed to decline and decay, Hazel Henderson reminds us, so that their capital and human talents can be released and recycled to create new organizations. This age-old wisdom can be experienced and understood directly through gardening. As we move towards the twenty-first century, the great challenge of our time is to create ecologically sustainable communities, communities in which we can satisfy our needs and aspirations without diminishing the chances of future generations. For this task, we can learn valuable lessons from the study of ecosystems, which are sustainable communities of plants, animals, and microorganisms. To understand these lessons,*

che la natura è ciclica, mentre i nostri sistemi industriali sono lineari. Come indicato da Paul Hawken,<sup>1</sup> le nostre aziende assimilano le risorse, le trasformano in prodotti + rifiuti e vendono i prodotti ai consumatori, che si sbarazzano di ulteriori rifiuti dopo aver consumato i prodotti. I modelli sostenibili di produzione e consumo devono essere ciclici invece, a imitazione dei processi ciclici in natura. Per raggiungere delle configurazioni cicliche simili, dobbiamo essenzialmente riprogettare le nostre attività commerciali e la nostra economia. Alla radice di questo problema sta la nostra ossessione per una crescita economica senza limiti. La crescita è un aspetto fondamentale di tutte le cose viventi, ma su un pianeta limitato non tutte le cose possono crescere simultaneamente. Ogni cosa alla sua stagione. Mentre alcune cose crescono, altre devono diminuire. Come la decomposizione delle foglie cadute l'anno scorso fornisce sostanze nutritive per la nuova crescita di questa primavera, così certe istituzioni devono essere lasciate al loro declino e decadimento – come ci ricorda Hazel Henderson<sup>2</sup> – di modo che il loro capitale e i loro talenti umani possano essere liberati e riciclati per creare nuove organizzazioni. Questa antica sapienza può essere vissuta e compresa direttamente attraverso la coltivazione di un orto. Alle soglie del ventesimo secolo, ci si presenta la grande sfida di creare comunità ecologicamente sostenibili, in cui possiamo soddisfare i nostri bisogni e le nostre aspirazioni senza ridurre le possibilità di sopravvivenza per le generazioni future. Per raggiungere questo obiettivo possiamo imparare delle lezioni preziose dallo studio degli ecosistemi, che *sono* comunità sostenibili formate da piante, animali e microrganismi. Per comprendere queste lezioni,

*we need to learn the basic principles of ecology. We need to become ecologically literate, and the best place to acquire ecological literacy is the school garden.*

*It is not a coincidence that gardening and preparing food from what grows in the garden have been integral parts of religious practice in many spiritual traditions, for example in the monastic traditions of Christianity and Buddhism. Gardening and cooking are examples of cyclical work – work that has to be done over and over again, work that does not leave any lasting traces. You cook a meal that is immediately eaten. You clean the dishes, but they will soon be dirty again. You plant, tend the garden, harvest, and then plant again. This work is part of monastic practice because it helps us recognize the natural order of growth and decay, of birth and death, and thus makes us aware of how we are all embedded in those cycles of nature.*

*In the garden, we learn about food cycles, one of the earliest and most important ecological concepts. From the beginning of the science of ecology, ecologists have been studying feeding relationships. At first, they formulated the concept of the food chain, which we still use today – small creatures being eaten by bigger ones, which are eaten in turn by still bigger ones, and so on. Soon ecologists realized that all the big creatures are eaten by smaller ones when they die, by the so-called decomposer organisms. This led to the concept of food cycles. And finally, ecologists recognized that these food cycles are all interconnected, because most species feed on several other species, as we do, and thus the food cycles become*

dobbiamo imparare i principi basilari dell'ecologia. Dobbiamo essere formati ecologicamente, e il miglior posto per coltivare la propria formazione ecologica è l'orto scolastico.

Non è un caso che coltivare un orto e preparare il cibo con la verdura che vi cresce abbia fatto parte integrante della pratica religiosa in numerose tradizioni spirituali, ad esempio nelle tradizioni monastiche del cristianesimo e del buddismo. Coltivare un orto e cucinare sono esempi di lavoro ciclico – un lavoro che dev'essere rifatto di continuo, un lavoro che non lascia alcuna traccia durevole. Si prepara un pasto che viene mangiato subito. Si lavano piatti che ben presto saranno nuovamente sporchi. Si semina, si coltiva l'orto, si raccoglie e poi si pianta ancora. Questo lavoro fa parte della pratica monastica perché ci aiuta a riconoscere l'ordine naturale di crescita e declino, nascita e morte, e questo ci rende consapevoli di come siamo inglobati in questi cicli naturali.

Nell'orto impariamo i cicli alimentari, uno dei primi e più importanti concetti ecologici. Gli ecologisti hanno studiato le relazioni alimentari sin dagli inizi della scienza dell'ecologia. All'inizio hanno formulato il concetto della catena alimentare, tuttora in uso – con creature piccole mangiate da creature più grandi, che a loro volta sono mangiate da altre ancora più grandi, e via di seguito. Ben presto gli ecologisti si sono resi conto che, quando muoiono, tutte le creature grandi sono mangiate da quelle piccole, ossia dai cosiddetti organismi preposti alla decomposizione. Questo ha portato al concetto dei cicli alimentari. E alla fine gli ecologisti hanno visto che questi cicli alimentari sono tutti collegati tra loro, poiché gran parte delle specie si alimentano di numerose altre specie, così come facciamo noi, e quindi i cicli ali-

*part of one interconnected network. So, the contemporary concept in ecology is that of the food web, a network of feeding relationships.*

### **Learning through Gardening**

*In the garden, we learn that green plants play a vital role in the flow of energy through all ecological cycles. Their roots take in water and mineral salts from the earth, and the resulting juices rise up to the leaves, where they combine with carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) from the air to form sugars and other organic compounds. In this marvelous process, known as photosynthesis, solar energy is converted into chemical energy and bound in the organic substances, while oxygen is released into the air to be taken up again by other plants, and by animals, in the process of respiration.*

*By blending water and minerals from below with sunlight and CO<sub>2</sub> from above, green plants link the earth and the sky. We tend to believe that plants grow out of the soil, but in fact most of their substance comes from the air. The bulk of the cellulose and the other organic compounds produced through photosynthesis consists of heavy carbon and oxygen atoms, which plants take directly from the air in the form of CO<sub>2</sub>. The weight of a wooden log comes almost entirely from the air. When we burn a log in a fireplace, oxygen and carbon combine once more into CO<sub>2</sub>, and in the light and heat of the fire we recover part of the solar energy that went into making the wood. All this we can learn from gardening.*

mentari diventano parte di un'unica rete interconnessa. Perciò, attualmente il concetto predominante in ecologia è quello della rete alimentare, di una rete di relazioni di sostentamento.

### **Imparare nell'orto**

Nell'orto impariamo che le piante verdi hanno un ruolo cruciale nel flusso di energia attraverso tutti i cicli ecologici. Le loro radici assorbono acqua e sali minerali dalla terra, e i succhi che ne risultano salgono verso le foglie, dove si combinano con l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) nell'aria per formare zuccheri e altri composti organici. In questo straordinario processo, noto come fotosintesi, l'energia solare viene trasformata in energia chimica e incorporata alle sostanze organiche, mentre l'ossigeno viene liberato nell'aria per essere utilizzato di nuovo da altre piante, e dagli animali nella respirazione.

Unendo l'acqua e i minerali provenienti dal basso con la luce solare e l'anidride carbonica provenienti dall'alto, le piante verdi uniscono la terra e il cielo. Abbiamo la tendenza a credere che le piante crescano grazie al terreno, ma di fatto la maggior parte della loro sostanza proviene dall'aria. Gran parte della cellulosa e degli altri composti organici prodotti attraverso la fotosintesi consiste di atomi pesanti di carbonio e ossigeno, che le piante assorbono direttamente dall'aria sotto forma di anidride carbonica. Il peso di un ceppo di legno deriva quasi interamente dall'aria. Quando bruciamo un ciocco nel camino, ossigeno e carbonio si legano nuovamente creando anidride carbonica, e con la luce e il calore del fuoco recuperiamo parte dell'energia solare che è servita a formare il legno. Tutto questo può essere imparato dalla coltivazione di un orto.

## Cycles within Cycles

*In a typical food cycle, the plants are eaten by animals, which in turn are eaten by other animals, and thus the plants' nutrients are passed on through the food web, while energy is dissipated as heat through respiration and as waste through excretion. The wastes, as well as dead animals and plants, are decomposed by insects and bacteria, the decomposer organisms, which break them down into basic nutrients, to be taken up once more by green plants. In gardening, we integrate the natural food cycles into our cycles of planting, growing, harvesting, composting, and recycling. Through this practice, we also learn that the garden as a whole is embedded in larger systems that are again living networks with their own cycles. The food cycles intersect with these larger cycles – the water cycle, the cycle of the seasons, and so on, all of which are links in the planetary web of life.*

*Through gardening, we also become aware how we ourselves are part of the web of life. To quote from the famous speech attributed to Chief Seattle, "We did not weave the web of life; we are merely a strand in it. Whatever we do to the web, we do to ourselves."*

*In the garden, we learn that a fertile soil is a living soil containing billions of living organisms in every cubic centimeter. These soil bacteria carry out various chemical transformations that are essential to sustain life on Earth. Because of the basic nature of the living soil, we need to preserve the integrity of the great ecological cycles in our practice of gardening and agriculture. This principle is embodied in*

## I cicli all'interno dei cicli

In un tipico ciclo alimentare, le piante sono mangiate dagli animali, che a loro volta sono mangiati da altri animali, e così le sostanze nutritive delle piante vengono fatte circolare nella rete alimentare, mentre l'energia è dispersa sotto forma di calore attraverso la respirazione e come scarto attraverso gli escrementi. I rifiuti, così come gli animali e le piante morte, si decompongono grazie a insetti e batteri, organismi preposti alla decomposizione, che li riducono a sostanze nutritive di base, per essere assorbite nuovamente dalle piante verdi.

Nell'orto integriamo i cicli alimentari naturali nei nostri cicli di semina, crescita, raccolta, compostaggio e riciclaggio. Attraverso questa pratica impariamo anche che l'insieme dell'orto è inserito in sistemi più ampi, i quali a loro volta sono reti viventi dotate di cicli propri. I cicli alimentari intersecano questi cicli più grandi – il ciclo dell'acqua, il ciclo delle stagioni e così via – i quali sono tutti dei collegamenti alla rete planetaria della vita.

Attraverso la coltivazione di un orto diventiamo anche consapevoli di come noi stessi facciamo parte della rete della vita. Per citare il famoso discorso attribuito al Capo Seattle:<sup>3</sup> «l'uomo non ha tessuto la trama della vita; in essa è solamente un filo. Qualsiasi cosa egli faccia alla trama, la fa a se stesso».

Nell'orto impariamo che la terra fertile è un terreno vivo che contiene miliardi di organismi viventi per ogni centimetro cubo. Questi batteri del terreno portano avanti diverse trasformazioni chimiche che sono cruciali per sostenere la vita sulla Terra. Data l'importanza basilare del terreno vivo, dobbiamo conservare l'integrità dei grandi cicli ecologici nelle

*traditional farming methods, which are based on a profound respect for life. Farmers used to plant different crops every year, rotating them so that the balance in the soil was preserved. No pesticides were needed, since insects attracted to one crop would disappear with the next. Instead of using chemical fertilizers, farmers would enrich their fields with manure, thus returning organic matter to the soil to reenter the ecological cycle.*

*About four decades ago, this age-old practice of organic farming changed drastically with the massive introduction of chemical fertilizers and pesticides. Chemical farming has seriously disrupted the balance of our soil, and this has had a severe impact on human health, because any imbalance in the soil affects the food that grows in it and thus the health of the people who eat the food. Fortunately, a growing number of farmers have now become aware of the hazards of chemical farming and are turning back to organic, ecological methods. The school garden is the ideal place to teach the merits of organic farming to our children.*

### **Learning in the Real World**

*Another type of cycle we encounter in the garden is the life cycle of an organism – the cycle of birth, growth, maturation, decline, death, and new growth of the next generation. In the garden, we experience growth and development on a daily basis. We can follow the development of a plant from the seed to the first shoot, the growth of the stem and leaves, the buds, the flowers, and the fruits. And*

nostre pratiche di orticoltura e agricoltura. Questo principio è incorporato nei metodi di coltivazione tradizionali, basati su un profondo rispetto per la vita. Ogni anno i contadini seminavano colture diverse applicando la rotazione dei terreni, di modo che l'equilibrio del terreno venisse conservato. Non occorre pesticidi, dato che gli insetti attratti da una coltura sarebbero scomparsi con la successiva. Invece di usare fertilizzanti chimici, i contadini arricchivano i loro campi col letame, restituendo in questo modo materia organica al terreno e facendola rientrare nel ciclo ecologico.

Circa quarant'anni fa questa antica pratica della coltivazione biologica è cambiata drasticamente con la massiccia introduzione di fertilizzanti e pesticidi chimici. La coltivazione chimica ha seriamente disgregato l'equilibrio del nostro terreno, e questo ha avuto un impatto violento sulla salute umana, dato che ogni squilibrio nel terreno incide sul cibo che vi cresce e perciò sulla salute delle persone che lo mangiano. Ora fortunatamente un numero crescente di agricoltori sono diventati consapevoli dei rischi della coltivazione chimica e stanno tornando a metodi biologici ed ecologici. L'orto di scuola è il luogo ideale per insegnare ai nostri bambini i meriti della coltivazione biologica.

### **Imparare nel mondo reale**

Un altro tipo di ciclo che incontriamo nell'orto è il ciclo vitale di un organismo – il ciclo di nascita, crescita, maturazione, declino, morte, e la nuova crescita della generazione successiva. Nell'orto facciamo quotidianamente esperienza della crescita e dello sviluppo. Possiamo seguire lo sviluppo di una pianta dal seme al primo virgulto, la crescita del gambo e delle

*when we look into a fruit, we find that at its very core are the new seeds; and so the life cycle begins again.*

*The understanding of growth and development, of course, is essential not only for gardening but also for education. While the children learn that their work in the school garden changes with the development and maturing of the plants, the teachers' methods of instruction and the entire discourse in the classroom changes with the development and maturing of the students. This is systems thinking in action – applying the same principle to different systems levels.*

*Since the pioneering work of Jean Piaget in the 1920s and 30s, a broad consensus has emerged among scientists and educators about the unfolding of cognitive functions in the growing child. Part of that consensus is the recognition that a rich, multisensory learning environment – the shapes and textures, the colors, smells, and sounds of the real world – is essential for the full cognitive and emotional development of the child. Learning in the school garden is learning in the real world at its very best. It is beneficial for the development of the individual student and the school community, and it is one of the best ways for children to become ecologically literate and thus able to contribute to building a sustainable future.*

*A Garden in Every School: Cultivating a Sense of Season and Place, was held at Martin Luther King Middle School, site of the Edible Schoolyard, in Berkeley, California, on March 15, 1997.*

foglie, i germogli, i fiori e i frutti. E quando guardiamo l'interno di un frutto, vediamo che contiene in sé i nuovi semi: così ricomincia il ciclo della vita.

La comprensione dei concetti di crescita e sviluppo, naturalmente, è essenziale non solo per la coltivazione di un orto ma anche per l'istruzione. Mentre i bambini imparano che il loro lavoro nell'orto di scuola cambia con la crescita e la maturazione delle piante, i metodi di insegnamento degli insegnanti e tutta la spiegazione in classe cambiano con lo sviluppo e la maturazione degli alunni. Questo è pensiero sistemico in azione: applicare lo stesso principio sui diversi livelli dei sistemi.

A partire dal lavoro pionieristico di Jean Piaget negli anni venti e trenta del Novecento, un ampio consenso è cresciuto tra gli scienziati e gli educatori nei confronti dello sviluppo delle funzioni cognitive del bambino. Parte di quel consenso si fonda sul riconoscimento che un ambiente di apprendimento fertile e multisensoriale – con le forme e le superfici, i colori, gli odori e i suoni del mondo reale – sia fondamentale per il pieno sviluppo cognitivo ed emotivo del bambino. Imparare nell'orto di scuola è imparare nel mondo reale al suo meglio. È di beneficio per lo sviluppo del singolo alunno e della comunità scolastica, ed è uno dei modi migliori per i bambini di essere formati ecologicamente e di poter quindi contribuire alla costruzione di un futuro sostenibile.

La conferenza *Un orto in ogni scuola: coltivare un senso della stagione e del luogo* si è svolta il 15 marzo 1997 nella Martin Luther King Middle School, sede dell'Edible Schoolyard, a Berkeley, California.

## ECOLITERACY: THE CHALLENGE FOR EDUCATION IN THE NEXT CENTURY

*"It was twenty years ago today" that I gave my first Schumacher Lecture in Bristol, and I am very grateful to the Schumacher Society and the Institute for Health for inviting me back. What unites this community – the Schumacher Society, the Institute for Health, the participants in the Schumacher Lectures and in the courses at Schumacher College, and the readers of Resurgence – is the recognition that our great challenge today is to build and nurture sustainable communities – social, cultural, and physical environments in which we can satisfy our needs and aspirations without diminishing the chances of future generations.*

*Since its introduction in the early 1980s, the concept of sustainability has often been distorted, co-opted, and even trivialized by being used without the ecological context that gives it its proper meaning. So, I think it is worthwhile to reflect for a moment about what sustainability really means.*

*What is sustained in a sustainable community is not economic growth, development, market share, or competitive advantage, but the entire web of life on which our long-term survival depends. In other words, a sustainable community is designed in such a way that its ways of life, businesses, economy, physical structures, and technologies do not interfere with nature's inherent ability to sustain life.*

## LA FORMAZIONE ECOLOGICA: UNA SFIDA PER LA SCUOLA DEL PROSSIMO SECOLO

"Fanno vent'anni oggi" dalla mia prima conferenza a Bristol, e sono molto grato alla Schumacher Society e all'Institute for Health per avermi invitato ancora una volta. Ciò che unisce questa comunità (formata dalla Schumacher Society, dall'Institute for Health, dai partecipanti alle conferenze Schumacher e ai corsi del Schumacher College, nonché dai lettori della rivista *Resurgence*) è la consapevolezza che oggi la grande sfida da affrontare è quella di costruire e nutrire comunità sostenibili: ambienti sociali, culturali e fisici in cui possiamo soddisfare i nostri bisogni e le nostre aspirazioni senza ridurre le prospettive delle generazioni future. A partire dalla sua introduzione nei primi anni ottanta del Novecento, il concetto di sostenibilità è stato spesso travisato, cooptato e persino banalizzato per il suo utilizzo al di fuori del contesto ecologico che gli attribuisce il suo corretto significato. Credo quindi che valga la pena riflettere per un istante su cosa significhi veramente *sostenibilità*.

Ciò che viene sostenuto in una comunità sostenibile non è la crescita economica, lo sviluppo, la quota di mercato o la superiorità competitiva, ma l'intera rete della vita da cui dipende la nostra sopravvivenza a lungo termine. In altre parole, una comunità sostenibile è progettata in modo tale che le sue modalità di vita, commercio, economia, le sue strutture fisiche e le sue tecnologie non interferiscano con la capacità innata della natura di sostenere la vita.

*The first step in this endeavor, naturally, is to understand the principles of organization that ecosystems have developed to sustain the web of life. This understanding is what I call ecological literacy.*

*The ecosystems of the natural world are sustainable communities of plants, animals, and microorganisms. There is no waste in these ecological communities, one species' waste being another species' food. Thus matter cycles continually through the web of life. The energy driving these ecological cycles flows from the sun, and the diversity and cooperation among its members is the source of the community's resilience.*

*The Center for Ecoliteracy in Berkeley is dedicated to fostering the experience and understanding of the natural world in primary education. Being ecologically literate, or ecoliterate, means, in our view, understanding the basic principles of ecology and being able to embody them in the daily life of human communities. In particular, we believe that the principles of ecology should be the guiding principles for creating sustainable learning communities. In other words, ecoliteracy offers an ecological framework for educational reform.*

*The word ecology, as you may know, comes from the Greek oikos ("household"). Ecology is the study of how the Earth Household works. More precisely, it is the study of the relationships that interlink all members of the Earth Household. As John Muir, the famous naturalist, whom we claim as a Californian, but was really a Scot, put it eloquently:*

*When we try to pick out anything by itself,  
we find it hitched to everything else in the universe.*

Naturalmente il primo passo in questa direzione sta nel comprendere i principi organizzativi che gli ecosistemi hanno sviluppato per reggere la rete della vita. Questa comprensione è ciò che definisco *formazione ecologica*.

Gli ecosistemi del mondo naturale sono comunità sostenibili formate da piante, animali e microrganismi. Non ci sono rifiuti in queste comunità ecologiche, in quanto gli scarti di una specie costituiscono alimento per un'altra. In questo modo la materia circola senza sosta attraverso la rete della vita. L'energia che guida questi cicli ecologici sgorga dal sole, e nella diversità e nel sodalizio tra i suoi membri sta la fonte della capacità di recupero della comunità.

L'obiettivo del Center for Ecoliteracy di Berkeley è quello di promuovere l'esperienza diretta del mondo naturale e la sua comprensione durante la scuola elementare. Secondo la nostra visione avere una formazione ecologica significa comprendere i principi ecologici fondamentali e riuscire a incorporarli nella vita quotidiana delle comunità umane. In particolare, crediamo che i principi dell'ecologia dovrebbero fungere da cardini nella creazione di comunità scolastiche sostenibili. In altre parole, l'ecoalfabeto offre uno schema ecologico a una riforma dell'istruzione. Il termine *ecologia*, come già saprete, deriva dal greco *oikos*, "casa". L'ecologia è lo studio di come funziona la dimora terrestre. Più precisamente, è lo studio delle relazioni che collegano tra loro tutti i membri della famiglia terrestre. Come espresso in modo eloquente dal noto naturalista John Muir,<sup>4</sup> che viene considerato un californiano, ma che in realtà era scozzese:

*quando cerchiamo di distinguere qualcosa di per sé,  
la troviamo legata a tutto il resto nell'universo.*



## Living Systems

*The most appropriate theoretical framework for ecology is the theory of living systems. This theory is only now fully emerging but has its roots in several scientific fields that were developed during the first half of the century – organismic biology, gestalt psychology, ecology, general systems theory, and cybernetics.*

*In all these fields scientists explored living systems, which means integrated wholes whose properties cannot be reduced to those of smaller parts. Although we can distinguish parts in any living system, the nature of the whole is always different from the mere sum of its parts. Systems theory entails a new way of seeing the world and a new way of thinking, known as systems thinking, or systemic thinking. It means thinking in terms of relationships, connectedness, and context.*

*Systems thinking was raised to a new level during the past twenty years with the development of a new science of complexity, including a whole new mathematical language and a new set of concepts to describe the complexity of living systems.*

*Examples of these systems abound in nature. Every organism – animal, plant, microorganism, or human being – is an integrated whole, a living system. Parts of organisms – e.g. leaves, or cells – are again living systems. Throughout the living world, we find systems nesting within other systems. And living systems also include communities of organisms. These may be social systems – a family, a school, a village – or ecosystems.*

## Sistemi viventi

La struttura teorica più adatta per l'ecologia è la teoria dei sistemi viventi. Questa teoria sta emergendo pienamente soltanto adesso, ma affonda le sue radici nei vari ambiti scientifici che hanno preso forma durante la prima metà del Novecento: biologia organismica, psicologia della Gestalt, ecologia, teoria dei sistemi e cibernetica.

In tutti questi campi gli scienziati hanno esplorato i sistemi viventi, ossia dei tutti integrati le cui caratteristiche non possono essere ridotte a quelle delle loro parti più piccole. Anche se in ogni sistema vivente possiamo distinguere delle parti, la natura del tutto è sempre diversa dalla pura e semplice somma delle sue parti.

La teoria dei sistemi implica un nuovo modo di vedere il mondo e un nuovo modo di pensare, noto come *pensiero sistemico*. Significa pensare in termini di relazioni, connessione e contesto. Negli ultimi vent'anni il pensiero sistemico è stato innalzato a un nuovo livello attraverso lo sviluppo di una nuova scienza della complessità, che comprende un linguaggio matematico completamente nuovo e un nuovo insieme di concetti atti a descrivere la complessità dei sistemi viventi.

In natura abbondano gli esempi di questi sistemi. Ogni organismo – animale, pianta, microorganismo o essere umano – è un tutto integrato, un sistema vivente. Le parti degli organismi – ad esempio le foglie, o le cellule – sono a loro volta dei sistemi viventi. In tutto il mondo vivente troviamo dei sistemi che albergano all'interno di altri sistemi. E i sistemi viventi includono anche le comunità di organismi. Queste possono essere dei sistemi sociali – una famiglia, una scuola, un villaggio – o degli ecosistemi.

*All these living systems are wholes whose specific structures arise from the interactions and interdependence of their parts. Systems theory tells us that all living systems share a set of common properties and principles of organization. This means that systems thinking can be applied to integrate academic disciplines and to discover similarities between phenomena at different levels of scale – the individual child, the classroom, the school, the district, and the surrounding human communities and ecosystems.*

*The principles of ecology are the principles of organization that are common to all these living systems. If you wish, they are the basic patterns of life. Indeed, in human communities, they could also be called the principles of community.*

*Now, of course, there are a lot of differences between ecosystems and human communities. There is no culture in ecosystems, no consciousness, no justice, no equity. So we can't learn anything about these human values from ecosystems. But what we can learn and must learn is how to live sustainably. Over more than three billion years of evolution, ecosystems have organized themselves so as to maximize sustainability. This wisdom of nature is the essence of ecoliteracy.*

### **The Web of Life**

*So, how do ecosystems organize themselves? Well, the first thing we recognize when we observe an ecosystem is that it is not just a collection of species but a community, which means that its members all depend on one*

Tutti questi sistemi viventi sono insieme le cui strutture specifiche derivano dalle interazioni e dall'interdipendenza delle loro parti. La teoria dei sistemi ci dice che tutti i sistemi viventi condividono una serie di caratteristiche e di principi organizzativi comuni. Ciò significa che il pensiero sistemico può essere applicato per integrare le discipline accademiche e per scoprire le analogie tra fenomeni presenti su diversi livelli – il singolo bambino, la classe, la scuola, il distretto, le comunità umane e gli ecosistemi circostanti.

I principi dell'ecologia sono i principi organizzativi comuni a tutti questi sistemi viventi. In altre parole, sono le configurazioni basilari della vita. In effetti, nelle comunità umane, possono essere anche definiti come principi comunitari.

È ovvio che esistono numerose differenze tra gli ecosistemi e le comunità umane. Negli ecosistemi non esiste la cultura, la coscienza, la giustizia, l'equità. Perciò non possiamo apprendere nulla di questi valori umani dagli ecosistemi. Ma ciò che possiamo e dobbiamo imparare è come vivere in modo sostenibile. In più di tre miliardi di anni di evoluzione gli ecosistemi si sono organizzati in modo da sviluppare al massimo la sostenibilità. Questa saggezza della natura è l'essenza della formazione ecologica.

### **La rete della vita**

Ma come si sono organizzati gli ecosistemi? Ebbene, la prima cosa di cui ci accorgiamo quando osserviamo un ecosistema è che non si tratta soltanto di una raccolta di specie ma di una comunità, ossia che i suoi membri dipendono tutti l'uno dall'altro. Sono tutti connessi tra loro in un'ampia rete di relazioni, la rete della vita.

*another. They are all interconnected in a vast network of relationships, the web of life.*

*Understanding ecosystems, then, leads us to understanding relationships. This is a key aspect of systems thinking. It implies a shift of focus from objects to relationships. A vibrant community is aware of the multiple relationships among its members. Nourishing the community means nourishing these relationships.*

*Now, understanding relationships is not easy for us, because it is something that goes counter to the traditional scientific enterprise in Western culture. In science, so we have been taught, we measure and weigh things. But relationships cannot be measured and weighed; relationships need to be mapped. You can draw a map of relationships, interconnecting different elements or different members of a community. When you do that, you will discover certain configurations of relationships that appear again and again. This is what we call patterns. The study of relationships leads you to the study of patterns.*

### **Matter and Form**

*And here we discover a tension that has been characteristic in Western science and philosophy throughout the ages. It is a tension between two approaches to the understanding of nature, the study of matter and the study of form. These are two very different approaches. The study of matter begins with the question, "What is it made of?" This leads to the notions of fundamental elements, building blocks to measuring and quantifying.*

Perciò capire gli ecosistemi ci porta a capire le relazioni. Questo è un aspetto cruciale del pensiero sistemico. Implica spostare il fulcro dell'attenzione dagli oggetti alle relazioni. Una comunità vitale è consapevole delle relazioni multiple tra i suoi membri. Nutrire la comunità significa nutrire queste relazioni.

Tuttavia comprendere le relazioni non ci risulta facile, perché è qualcosa che va nella direzione opposta rispetto alla tradizionale attività scientifica nella cultura occidentale. Ci è stato insegnato che nella scienza le cose vengono pesate e misurate. Eppure le relazioni non possono essere pesate e misurate; delle relazioni occorre fare una mappa. Tracciando una mappa delle relazioni, e collegando tra loro i diversi elementi o i vari membri di una comunità, si scoprono determinati modelli di relazioni che appaiono ripetutamente. Questi vengono denominati configurazioni. Lo studio delle relazioni conduce quindi allo studio delle configurazioni.

### **Materia e forma**

E qui veniamo a scoprire un attrito che è stato tipico della scienza e della filosofia occidentali attraverso tutte le epoche. È la tensione tra i due approcci relativi alla comprensione della natura: quello che studia la materia e quello che studia la forma. Si tratta di due approcci molto diversi. Lo studio della materia inizia con la domanda: «di che cosa è fatto?». Questo porta a concetti relativi agli elementi fondamentali, ai mattoni che formano la misurazione e la quantificazione. Lo studio della forma si chiede invece: «com'è la configurazione?».<sup>5</sup> E questo conduce a concetti relativi a ordine, organizzazione e relazioni. Lo studio della forma non ha a che fare con la quantità, bensì con la qualità;

*The study of form asks, "What is the pattern?" And that leads to the notions of order, organization, relationships. Instead of quantity, it involves quality; instead of measuring, it involves mapping.*

*So, these are two very different lines of investigation that have been in competition with one another throughout our scientific and philosophical tradition. For most of the time, the study of matter – of quantities and constituents – has dominated. But in recent decades the rise of systems thinking has brought the study of form – of patterns and relationships – to the fore again. The main emphasis of chaos and complexity theory is on patterns. The strange attractors of chaos theory, the fractals of fractal geometry – all these are visual patterns. The whole new mathematics of complexity is essentially a mathematics of patterns.*

### **Art and Education**

*As I said before, when you study a pattern, you need to map a set of relationships, whereas the study of matter is the study of quantities that can be measured. Understanding patterns requires visualizing and mapping. This is the reason why, every time the study of pattern was in the forefront, artists contributed significantly to the advancement of science. Perhaps the two most famous examples are Leonardo da Vinci, whose whole scientific life was a study of pattern, and the German poet Goethe in the eighteenth century, who made significant contributions to biology through his study of pattern.*

non ha a che fare con la misurazione ma con la mappatura. Pertanto queste due linee di indagine molto diverse sono state in gara tra loro nel corso di tutta la nostra tradizione scientifica e filosofica. Ha quasi sempre prevalso lo studio della materia – della quantità e degli elementi costitutivi. Ma negli ultimi decenni l'ascesa del pensiero sistemico ha portato nuovamente alla ribalta lo studio della forma – e quindi delle configurazioni e delle relazioni. La teoria del caos e della complessità dà rilievo soprattutto alle configurazioni. Gli attrattori strani<sup>6</sup> della teoria del caos e i frattali<sup>7</sup> della geometria frattale sono tutte configurazioni visive. Tutta la nuova matematica della complessità è essenzialmente una matematica delle configurazioni.

### **Arte e istruzione**

Come detto in precedenza, quando si studia una configurazione occorre mappare una serie di relazioni, mentre lo studio della materia riguarda lo studio delle quantità che possono essere misurate. Serve la visualizzazione e la mappatura per capire le configurazioni. Questo è il motivo per cui tutte le volte che lo studio di una configurazione è stato all'avanguardia, gli artisti hanno contribuito in modo significativo al progresso della scienza. Forse i due esempi più noti sono quelli di Leonardo da Vinci, la cui intera esistenza fu uno studio di configurazione, e il poeta tedesco Goethe nel corso del diciottesimo secolo, il quale diede importanti contributi alla biologia attraverso il suo studio della configurazione.

Lo studio della configurazione è quindi fondamentale per l'ecologia. Questo concetto dovrebbe avere una grande rilevanza per gli insegnanti anche perché apre la porta all'integrazione delle arti

*The study of pattern, then, is central to ecology. For educators, this recognition should be important also because it opens the door for integrating the arts into the school curriculum. There is hardly anything more effective than the arts – whether it's the visual arts, music, or the performing arts – for developing and refining the child's natural ability to recognize and express patterns. Thus, the arts can be a powerful tool for teaching systems thinking, in addition to enhancing the emotional dimension that is increasingly being recognized as an essential component of the learning process.*

### **The Principles of Ecology**

*When systems thinking is applied to the study of the multiple relationships that interlink the members of the Earth Household, a few basic principles can be recognized. They may be called principles of ecology, principles of sustainability, or principles of community; or you might even call them the basic facts of life. We need a curriculum that teaches our children these fundamental facts of life:*

- *that an ecosystem generates no waste, one species' waste being another species' food;*
- *that matter cycles continually through the web of life;*
- *that the energy driving these ecological cycles flows from the sun;*
- *that diversity assures resilience;*
- *that life, from its beginning more than three billion years ago, did not take over the planet by combat but by cooperation, partnership, and networking.*

nel programma scolastico. Difficilmente esiste qualcosa di più efficace delle arti – che siano arti visive, musica o le arti sceniche – per sviluppare e affinare la capacità naturale del bambino a riconoscere ed esprimere configurazioni. Perciò le arti possono essere uno strumento potente per insegnare il pensiero sistemico ed esaltare la dimensione emotiva, che viene sempre più riconosciuta come parte essenziale del processo di apprendimento.

### **I principi dell'ecologia**

Quando il pensiero sistemico viene applicato allo studio delle relazioni multiple che collegano tra loro i membri della famiglia terrestre, si possono distinguere alcuni principi di base. Possono essere chiamati principi ecologici, principi di sostenibilità, o principi comunitari; oppure si possono persino chiamare i fatti essenziali della vita. Serve un programma scolastico che insegni ai nostri bambini i seguenti fatti fondamentali della vita:

- che un ecosistema non genera rifiuti, dato che gli scarti di una specie sono il cibo di un'altra;
- che la materia circola continuamente attraverso la rete della vita;
- che l'energia che alimenta questi cicli ecologici deriva dal sole;
- che la diversità garantisce la capacità di recupero;
- che la vita sin dai suoi primordi, più di tre miliardi di anni fa, non ha conquistato il pianeta con la lotta ma con la collaborazione, l'associazione e la formazione di reti.

Insegnare questa conoscenza ecologica, che è anche un'antica saggezza, sarà la funzione più importante dell'istruzione nel prossimo secolo.

*Teaching this ecological knowledge, which is also ancient wisdom, will be the most important role of education in the next century.*

### **Systemic School Reform**

*Because of its intellectual grounding in systems thinking, ecoliteracy offers a powerful framework for the systemic approach to school reform that is now widely discussed among educators. Systemic school reform is based on, essentially, two insights: a new understanding of the process of learning and a new understanding of leadership. Recent research in neuroscience and cognitive development has resulted in a new systemic understanding of the process of learning, based on the view of the brain as a complex, highly adaptive, self-organizing system. The new understanding recognizes the active construction of knowledge, in which all new information is related to past experience in a constant search for patterns and meaning; the importance of experiential learning; of diverse learning styles involving multiple intelligences; and of the emotional and social context in which learning takes place.*

*The new understanding of the learning process suggests corresponding instructional strategies. In particular, it suggests designing an integrated curriculum, emphasizing contextual knowledge, in which the various subject areas are perceived as resources in service of a central focus. An ideal way to achieve such an integration is the approach called "project-based learning," which consists*

### **Riforma scolastica sistemica**

Dato che la formazione ecologica poggia le sue basi sul pensiero sistemico, essa offre una struttura potente per introdurre l'approccio sistemico nella riforma scolastica, ampiamente discussa tra gli educatori. Una riforma scolastica sistemica si basa essenzialmente su due idee: una nuova percezione del processo di apprendimento e una nuova visione della *leadership*.

Le ultime ricerche nel campo delle neuroscienze e dello sviluppo cognitivo sono sfociate in una nuova concezione sistemica del processo di apprendimento, basata sulla visione del cervello come di un sistema complesso, estremamente adattabile e capace di autorganizzarsi. Questa nuova concezione sottolinea la costruzione attiva della conoscenza, in cui tutte le nuove informazioni sono collegate alle esperienze passate in una ricerca costante di configurazioni e senso. Essa dà rilievo inoltre all'apprendimento tramite esperienza diretta, ai diversi stili di insegnamento che coinvolgono intelligenze multiple, e al contesto emotivo e sociale in cui ha luogo l'apprendimento. Questa nuova visione del processo di apprendimento suggerisce equivalenti strategie di insegnamento. In particolare, propone la messa a punto di un programma di studi integrato, che dia importanza alla conoscenza legata al contesto, in cui le varie materie di studio vengano percepite come risorse al servizio di un unico obiettivo. Il modo ideale per raggiungere un'integrazione di questo tipo è l'approccio denominato *apprendimento per progetto*, teso a facilitare esperienze di apprendimento che coinvolgono gli studenti in progetti complessi e concreti attraverso i quali possono sviluppare e applicare le loro abilità e la loro conoscenza.

*of facilitating learning experiences that engage students in complex, real-world projects through which they develop and apply skills and knowledge.*

### **The School Garden**

*At the Center for Ecoliteracy, we have experienced that growing a school garden and using it as a resource for cooking school meals is an ideal project for experiencing systems thinking and the principles of ecology in action, and for integrating the curriculum. Gardening reconnects children to the fundamentals of food – indeed, to the fundamentals of life – while integrating and enlivening virtually every activity that takes place at a school.*

*In the garden, we learn about food cycles and we integrate the natural food cycles into our cycles of planting, growing, harvesting, composting, and recycling. Through this practice, we also learn that the garden as a whole is embedded in larger systems that are again living networks with their own cycles. The food cycles intersect with these larger cycles – the water cycle, the cycle of the seasons, and so on – all of which are links in the planetary web of life.*

### **A Sense of Place**

*Through gardening, we also become aware how we ourselves are part of the web of life, and over time the experience of ecology in nature gives us a sense of place. We become aware of how we are embedded in an ecosystem; in a landscape with a particular flora and fauna; in a particular social system and culture. "Places," writes*

### **L'orto scolastico**

Al Center for Ecoliteracy abbiamo visto come coltivare un orto scolastico – e utilizzarlo come risorsa per preparare i pasti della scuola – sia un progetto ideale per fare esperienza diretta del pensiero sistemico e dei principi dell'ecologia nel momento stesso in cui prendono forma, nonché per integrare il programma scolastico. La creazione di un orto ricollega i bambini alle basi del cibo – alle vere e proprie basi della vita – integrando e animando praticamente tutte le attività che si svolgono in una scuola.

Nell'orto impariamo a conoscere i cicli alimentari, e integriamo questi cicli naturali nei nostri cicli di semina, coltivazione, raccolta, compostaggio e riciclaggio. Attraverso questa pratica impariamo anche che l'orto, inteso come un tutto, è racchiuso in sistemi più ampi che sono a loro volta reti viventi con i loro cicli. I cicli alimentari si intersecano con questi cicli più ampi – quello dell'acqua, delle stagioni e così via – i quali sono tutti collegamenti alla rete planetaria della vita.

### **Un senso del luogo**

Attraverso la creazione dell'orto ci rendiamo conto di come noi stessi siamo parte della rete della vita, e nel corso del tempo l'esperienza dell'ecologia nella natura ci dà un senso di appartenenza a un luogo. Diventiamo consapevoli di quanto siamo incorporati in un ecosistema, in un paesaggio con una determinata flora e fauna, in un determinato sistema sociale e in una determinata cultura. «I luoghi», scrive David W. Orr,<sup>8</sup> «sono laboratori di diversità e complessità, dove si mescolano funzioni sociali e processi naturali... Lo studio del luogo ci

*David W. Orr, "are laboratories of diversity and complexity, mixing social functions and natural processes... The study of place enables us to widen our focus to examine the interrelationships between disciplines and to lengthen our perception of time."*

*For children, being in the garden is something magical. As one of our teachers put it, "one of the most exciting things about the garden is that we are creating a magical childhood place for children who would not have such a place otherwise, who would not be in touch with the Earth and the things that grow. You can teach all you want, but being out there, growing and cooking and eating, that's an ecology that touches their heart and will make it important to them."*

### **Growth and Development**

*In the garden, we observe and experience the life cycle of an organism – the cycle of birth, growth, maturation, decline, death, and new growth of the next generation. In the garden, we experience growth and development on a daily basis, and the understanding of growth and development is essential, not only for gardening, but also for education. While the children learn that their work in the school garden changes with the development and maturing of the plants, the teachers' methods of instruction and the entire discourse in the classroom changes with the development and maturing of the students.*

*Since the pioneering work of Jean Piaget, Rudolf Steiner, and Maria Montessori, a broad consensus has emerged*

rende in grado di ampliare il fulcro della nostra attenzione per esaminare le interrelazioni tra le discipline e per espandere la nostra percezione del tempo».

Per i bambini stare nell'orto è qualcosa di magico. Come ha detto uno dei nostri insegnanti, «una delle cose più entusiasmanti dell'orto è che creiamo un luogo magico per l'infanzia dei bambini, che altrimenti non avrebbero un posto del genere e che non sarebbero in contatto con la Terra e con tutte le cose che vi crescono. Si può insegnare tutto quel che si vuole, ma esserci per davvero, coltivando e cucinando e mangiando, è un'ecologia che tocca il loro cuore, e che gliela rende importante».

### **Crescita e sviluppo**

Nell'orto osserviamo e facciamo esperienza diretta del ciclo vitale di un organismo – il ciclo di nascita, crescita, maturazione, declino, morte, e la nuova crescita della generazione successiva. Nell'orto facciamo quotidianamente esperienza della crescita e dello sviluppo, una comprensione essenziale non solo per la coltivazione, ma anche per la formazione. Mentre i bambini imparano che il loro lavoro nell'orto scolastico cambia con la crescita e la maturazione delle piante, i metodi di insegnamento degli insegnanti e tutta la spiegazione in classe cambia con lo sviluppo e la maturazione degli alunni.

A partire dal lavoro pionieristico di Jean Piaget,<sup>9</sup> Rudolf Steiner<sup>10</sup> e Maria Montessori,<sup>11</sup> è nato un ampio consenso tra gli scienziati e gli educatori sul dispiegamento delle funzioni cognitive nel bambino che cresce. Parte di questo consenso si basa sul concetto che un ambiente di studio fertile e multisensoriale – le forme e le superfici, i colori, gli odori e i suoni del mondo reale



*among scientists and educators about the unfolding of cognitive functions in the growing child. Part of that consensus is the recognition that a rich, multi-sensory learning environment – the shapes and textures, the colors, smells, and sounds of the real world – is essential for the full cognitive and emotional development of the child. Learning in the school garden is learning in the real world at its very best. It is beneficial for the development of the individual student and the school community, and it is one of the best ways for children to become ecologically literate and thus able to contribute to building a sustainable future.*

### **Shared Leadership**

*It is obvious that integrating the curriculum through gardening, or any other ecologically-oriented project, is possible only if the school becomes a true learning community. The conceptual relationships among the various disciplines can be made explicit only if there are corresponding human relationships among the teachers and administrators.*

*In such a learning community, teachers, students, administrators, and parents are all interlinked in a network of relationships, working together to facilitate learning. The teaching does not flow from the top down, but there is a cyclical exchange of information. The focus is on learning and everyone in the system is both a teacher and a learner. Feedback loops are intrinsic to the learning process, and feedback becomes the key purpose of assessment. Systems thinking is crucial to understand the func-*

*– sia fondamentale per il pieno sviluppo cognitivo ed emotivo del bambino. Imparare nell'orto di scuola è imparare nel mondo al suo meglio. È di beneficio per lo sviluppo del singolo studente e della comunità scolastica, ed è uno dei modi migliori per i bambini di diventare ecologicamente formati: quindi in grado di contribuire a costruire un futuro sostenibile.*

### **Leadership condivisa**

È ovvio che integrare il programma scolastico con la coltivazione di un orto o con qualsiasi altro progetto di tipo ecologico è possibile solo se la scuola diventa una vera e propria comunità di apprendimento. Le relazioni concettuali tra le varie discipline possono essere rese chiare solo se esistono relazioni umane simili tra gli insegnanti e gli amministratori.

In una comunità scolastica di questo tipo, insegnanti, alunni, amministratori e genitori sono tutti connessi tra loro in una rete di relazioni, e lavorano insieme per facilitare l'apprendimento. L'insegnamento non scorre dall'alto verso il basso, esiste invece uno scambio ciclico di informazioni. Il punto essenziale è l'apprendimento, e perciò ognuno all'interno del sistema insegna e allo stesso tempo impara. Gli anelli di retroazione<sup>12</sup> sono intrinseci al processo di apprendimento, e la retroazione (o *feedback*) diventa l'obiettivo fondamentale della valutazione. Il pensiero sistemico risulta decisivo nel comprendere il funzionamento delle comunità di apprendimento. In effetti, come ho già detto, i principi dell'ecologia possono essere interpretati anche come principi comunitari.

Alla fine la visione sistemica di apprendimento, insegnamento, progettazione dei piani di studio e valutazione può essere messa

tioning of learning communities. Indeed, as I have mentioned, the principles of ecology can also be interpreted as principles of community.

Finally, the systemic understanding of learning, instruction, curriculum design, and assessment can only be implemented with a corresponding practice of leadership. This new kind of leadership is inspired by the understanding of a very important property of living systems, which has been identified and explored only recently. Every living system occasionally encounters points of instability, at which some of its structures break down and new structures emerge. The spontaneous emergence of order – of new structures and new forms of behavior – is one of the hallmarks of life. In other words, creativity – the generation of forms that are constantly new – is a key property of all living systems.

Leadership, therefore, consists to a large extent in continually facilitating the emergence of new structures and incorporating the best of them into the organization's design. This type of systemic leadership is not limited to a single individual but can be shared, and responsibility then becomes a capacity of the whole.

### Components of Ecoliteracy

This brings me to the conclusion of my talk. I have tried to show you how systems thinking forms the intellectual core of ecoliteracy, the conceptual framework that allows us to integrate its various components. Let me summarize these components:

in pratica solo con un'equivalente pratica di *leadership*. Questo nuovo tipo di guida si ispira alla comprensione di una caratteristica molto importante dei sistemi viventi, identificata ed esplorata solo di recente. Ogni sistema vivente di tanto in tanto affronta dei punti di instabilità, nei quali alcune delle sue strutture si infrangono, mentre nuove strutture emergono. La spontanea comparsa di ordine – di nuove strutture e nuove forme di comportamento – è uno dei segni distintivi della vita. In altre parole, la creatività – la generazione di forme che sono costantemente nuove – è la caratteristica fondamentale di tutti i sistemi viventi. Perciò la *leadership* consiste in larga misura nel facilitare incessantemente l'emergere di nuove strutture e di incorporarne il meglio nel progetto organizzativo. Questo tipo di *leadership sistemica* non si limita al singolo individuo ma può essere condivisa, e quindi la responsabilità diventa una funzione del tutto.

### Elementi dell'ecoalfabeto

Questo mi porta alla conclusione del discorso. Ho cercato di mostrarvi come il pensiero sistemico costituisca il nucleo dell'ecoalfabeto, la struttura concettuale che ci permette di integrare i suoi vari elementi, che in sintesi sono:

- comprendere i principi dell'ecologia, viverli nella natura e in tal modo acquisire un senso del luogo;
- incorporare le idee derivanti dalla nuova visione dell'apprendimento, che dà rilievo alla ricerca di configurazioni e senso da parte del bambino;
- mettere in pratica i principi dell'ecologia per nutrire la comunità di apprendimento, facilitando l'emergere e la condivisione della *leadership*;

- *understanding the principles of ecology, experiencing them in nature, and thereby acquiring a sense of place;*
- *incorporating the insights from the new understanding of learning, which emphasizes the child's search for patterns and meaning;*
- *implementing the principles of ecology to nurture the learning community, facilitating emergence, and sharing leadership;*
- *integrating the curriculum through project-based learning.*

*As our century comes to a close and we go toward the beginning of a new millennium, the survival of humanity will depend on our ability to understand the principles of ecology and live accordingly. This is an enterprise that transcends all our differences of race, culture, or class. The Earth is our common home, and creating a sustainable world for our children and for future generations is our common task.*

*Liverpool Schumacher Lectures – March 20, 1999*

- *integrare il programma di studio attraverso l'apprendimento per progetto.*

Con l'approssimarsi della fine del secolo e l'inizio di un nuovo millennio, la sopravvivenza dell'umanità dipenderà dalla nostra capacità di comprendere i principi dell'ecologia e di vivere in base ad essi. Questa è un'impresa che trascende tutte le nostre differenze di razza, cultura o classe. La Terra è la nostra dimora comune, e creare un mondo sostenibile per i nostri figli e per le generazioni future è il nostro obiettivo comune.

Questo intervento è stato presentato dall'autore alla Conferenza Schumacher che si è tenuta a Liverpool il 20 marzo 1999.

## NOTE

<sup>1</sup> Ambientalista e imprenditore, Paul Hawken è autore del best-seller *The Ecology of Commerce*, HarperCollins 1993. In italiano sono stati pubblicati: *Capitalismo naturale: la prossima rivoluzione industriale*, curato da P. Hawken con Amory Lovins e L. Hunter Lovins, Edizioni Ambiente 2001, e *Come scegliersi un'attività e farne un business*, Bompiani 2000.

<sup>2</sup> Futurologa ed economista, Hazel Henderson è autrice di *Creating Alternative Futures: the End of Economics*, Perigee Books 1978, *Paradigms in Progress*, McGraw-Hill 1988, e di *Beyond Globalization*, Kumarian Press 1999.

<sup>3</sup> Capo Seattle (1790-1866), capo delle genti Suwamish e Duwamish. Quando nel 1854 il presidente americano Franklin Pierce presentò la proposta di acquisire territori indiani in cambio della creazione delle famigerate riserve, Capo Seattle rispose con una lettera da cui è stato tratto questo brano. In italiano vedi: Seattle, *Le mie parole sono come le stelle... La visione di Capo Seattle*, trascrizione di Henry Smith e Ted Perry, Red 1996.

<sup>4</sup> John Muir (Dunbar, Scozia, 21 aprile 1838 – Los Angeles, Stati Uniti, 24 dicembre 1914), poeta, giornalista, ecologista. A undici anni emigra con la famiglia in America: A vent'anni, nonostante la mancanza di fondi, riesce ad iscriversi all'università del Wisconsin, dove studia chimica, geologia e botanica. Durante la Guerra Civile sfugge alla coscrizione obbligatoria del 1864. Dopo un incidente in una segheria che gli danneggia la vista, decide di andare in Sudamerica per compiere

studi botanici e si mette in viaggio a piedi, fino ad arrivare in Texas, dove è costretto a fermarsi perché malato. Da lì visita Cuba, poi New York, da dove parte per la California, per sbarcare a San Francisco. Si dedica alla pastorizia sulle montagne della Sierra Nevada e inizia a compiere studi geologici nella Yosemite Valley. In un suo articolo del 1876 chiede che il governo americano cominci a tutelare le foreste. Nel 1889 su *The Century Magazine* pubblica articoli che auspicano la creazione del parco di Yosemite: il Congresso istituirà il parco nell'ottobre del 1890. Nel 1892 fonda il Sierra Club, associazione antesignana dei movimenti ecologisti. Nel 1894 pubblica la raccolta di saggi *The Mountains of California*. Tra le sue opere più importanti: *Stickeen* (1909), *My First Summer in the Sierra* (1911, trad. it. di Paola Mazzei, *La mia prima estate sulla Sierra*, Vivaldar 1995), *The Yosemite* (1912), *The Story of My Boyhood and Youth* (1913).

<sup>5</sup> Il termine inglese *pattern* (“modello”, “motivo”, “schema”, “combinazione”) è stato qui tradotto con l'italiano “configurazione”.

<sup>6</sup> «Poiché i matematici dicono, metaforicamente, che il punto fisso al centro del sistema di coordinate “attrae” la traiettoria, esso è chiamato “attrattore”. ... Ci sono tre tipi fondamentali di attrattori: attrattori a punto fisso, a cui corrispondono sistemi che raggiungono un equilibrio stabile; attrattori periodici, a cui corrispondono oscillazioni periodiche; e i cosiddetti “attrattori strani”, a cui corrispondono i sistemi caotici». (Tratto da: Fritjof Capra, *La rete della vita*, Rizzoli 1997, trad. it. di Carlo Capararo, p. 151.) Un esempio di attrattore strano è il pendolo caotico di Yoshisuke Ueda.

<sup>7</sup> «Mandelbrot creò la geometria frattale – “un linguaggio per

parlare di nuvole” – allo scopo di descrivere e analizzare la complessità delle forme nel mondo naturale intorno a noi. La proprietà più sorprendente di queste figure “frattali” sta nel fatto che gli schemi che le caratterizzano si ritrovano continuamente su ordini di grandezza decrescenti, cosicché le loro parti, in tutte le dimensioni, hanno una forma simile al tutto. Mandelbrot illustra questa proprietà di “autosomiglianza” staccando un pezzo di cavolfiore e facendo notare che, in sé, il pezzo isolato è del tutto simile a un cavolfiore più piccolo». (Tratto da: F. Capra, *op. cit.*, p. 158. Nel brano c'è un riferimento al video di Heinz-Otto Peitgen, Jürgens Hartmut, Saupe Dietmar e C. Zuhlten, *Fractals: An Animated Discussion*, VHS/colore, Freeman, New York 1990, uscito anche in versione italiana: *I frattali illustrati da E. Lorenz e B.B. Mandelbrot*, Le Scienze, Milano 1992).

<sup>8</sup> Professore di studi ecologici all'Oberlin College, David W. Orr è fautore della formazione ecologica in ambito scolastico. Negli ultimi anni si è anche occupato di ecodesign. Tra i suoi libri: *Ecological Literacy*, SUNY 1992, *Earth in Mind*, Island Press 1994, *The Nature of Design*, Oxford 2002, *The Last Refuge: The Corruption of Patriotism in the Age of Terror*, Island Press 2004. Fa parte inoltre del consiglio del Rocky Mountain Institute in Colorado e del Center for Ecoliteracy di Berkeley.

<sup>9</sup> Jean Piaget (Neuchâtel, Svizzera, 9 agosto 1896 – Ginevra, Svizzera, 16 settembre 1980), psicologo e metodologo della scienza. Dopo la laurea in scienze naturali all'università di Neuchâtel, si trasferisce in Francia dove lavora alla scuola per ragazzi di Rue de la Grange-aux-Belles, istituto creato da Alfred Binet. Nel 1921 inizia la collaborazione con la *Maison*

*des Petits* dell'Institute J.-J. Rousseau di Ginevra, mentre negli anni successivi insegna, tra l'altro, psicologia infantile, sociologia e storia del pensiero scientifico in istituti e università elvetiche. Per alcuni anni dirige anche l'Associazione svizzera Montessori. Nel 1955 a Ginevra fonda il Centro Internazionale di epistemologia genetica, istituto tuttora attivo a Parigi. Tra le sue numerosissime opere: *La construction du réel chez l'enfant* (1937, trad. it. *La costruzione del reale nel bambino*, La Nuova Italia 1973); *Biologie e connaissance* (1967, trad. it. *Biologia e conoscenza. Saggio sui rapporti fra le regolazioni organiche e i processi cognitivi*, Einaudi 1983), *L'équilibration des structures cognitives: problème central du développement* (1975, trad. it. *L'equilibratura delle strutture cognitive*, Boringhieri 1981). Sull'opera di Piaget vedi: Emilio Gattico, *Jean Piaget*, Bruno Mondadori 2001; e, a cura di Richard I. Evans, *Cos'è la psicologia / Jean Piaget*, 3<sup>a</sup> ed., Newton Compton 1995; sul web, [www.piaget.org](http://www.piaget.org).

<sup>10</sup> Rudolf Steiner (Kraljevi, Croazia, 1861 – Dornach, Svizzera, 1925), filosofo austriaco. Dopo aver compiuti i suoi studi alla Realschule di Wiener Neustadt e all'università di Vienna, dal 1883 al 1897 cura l'edizione delle opere scientifiche di Goethe, *Einleitung zu den naturwissenschaftlichen Schriften Goethes* (*Le opere scientifiche di Goethe*, Fratelli Melita Editori, 1988). Nel 1902 entra a far parte della Società teosofica, da cui esce undici anni più tardi per fondare la Società antroposofica. Conferenziere e scrittore instancabile, nelle sue opere espone e diffonde la scienza dello spirito da lui definita "antroposofia". Nel 1922 viene anche invitato all'università di Oxford in veste di pedagogo, dopo il successo del suo lavo-

ro alla scuola Waldorf di Stoccarda. Alcune delle sue opere in italiano, pubblicate dall'Editrice Antroposofica di Milano: *Teosofia: introduzione alla conoscenza soprasensibile del mondo e del destino umano*, 11<sup>a</sup> ed. it., 1999; *La scienza occulta nelle sue linee generali*, 9<sup>a</sup> ed. it., 2002; *Antroposofia: alcuni aspetti della vita soprasensibile. Nove conferenze tenute a Dornach dal 19 gennaio al 10 febbraio 1924*, 1983; *La mia vita*, 7<sup>a</sup> ed. it., 1999. Vedi anche: [www.goetheanum.org](http://www.goetheanum.org).

<sup>11</sup> Maria Montessori (Chiaravalle di Ancona, Italia, 31 agosto 1870 – Noordwijk, Olanda, 6 maggio 1852), pedagoga italiana. Fu la prima donna a laurearsi in medicina all'Università di Roma nel 1896 (titolo della tesi: *Contributo clinico allo studio delle allucinazioni a contenuto antagonistico*). In quello stesso anno rappresentò l'Italia all'*International Congress of Women* di Berlino, dove il suo intervento suscitò grande clamore. Nel 1909 raccoglie le sue esperienze maturate nelle scuole – tra cui la prima Casa del bambino che aveva aperto a Roma nel 1907 – nel libro *Il metodo della pedagogia scientifica applicato all'educazione infantile nelle Case dei bambini* (Casa ed. Lapi, Città di Castello), apparso in inglese con il titolo *The Montessori Method: Scientific Pedagogy as Applied to Child Education in the "Children Houses"* (Frederick A. Stokes Co., New York, 1912). L'opera, che illustra il metodo più consono allo sviluppo spontaneo del bambino e del suo apprendimento, viene accolta con enorme favore in tutto il mondo, e Maria Montessori viene invitata in numerosi paesi per presentare le sue teorie scientifiche. In quegli anni pubblica *Antropologia pedagogica* (Vallardi, Milano, 1910), mentre appare in inglese il manuale di pedagogia scientifica *Dr. Maria Montessori's Own Handbook* (W. Heinemann, London, 1914). È

del 1916 *L'autoeducazione nelle scuole elementari* (E. Loescher & C., Roma) dove vengono presentati metodi e strumenti che stimolino la libertà del bambino. A testimoniare il grande interesse internazionale verso l'opera montessoriana, nel 1923 appare in prima edizione tedesca *Das Kind in der Familie*, pubblicato in versione italiana nel 1936 (*Il bambino in famiglia*). Nel 1924 fonda l'Opera Nazionale Montessori, mentre nel 1929 viene fondata l'AMI, l'Associazione Internazionale Montessori. Lascia l'Italia nel 1934, facendovi ritorno nel 1947, dopo innumerevoli viaggi all'estero e un lungo soggiorno in India, anni in cui promuove instancabilmente il proprio metodo pedagogico, formando migliaia di insegnanti di tutto il mondo. È all'estero che vedono la luce le sue pubblicazioni: *Psico Aritmetica* e *Psico Geometria* appaiono per la prima volta in Spagna, mentre in Francia nel 1936 esce *L'enfant (Il segreto dell'infanzia, 1938)*, *The Erdkinder* ad Amsterdam nel 1939, mentre a Madras in India vengono pubblicati *Education for a New World* (1946; in Italia verrà pubblicato nel 1970 con il titolo *Educazione per un mondo nuovo*), *The Discovery of the Child* (1948), *The Absorbent Mind* (1949). Sempre nel 1949 pubblica *Formazione dell'uomo* (Garzanti, Milano). Sul web: [www.montessori.it](http://www.montessori.it)

<sup>12</sup> «... il funzionamento di organismi è guidato da modelli ciclici di flusso di informazione noti come anelli di retroazione (*feedback loops*). Per esempio, il componente A può influire sul componente B; B può influire su C; e C può influire a sua volta "all'indietro" su A e chiudere in tal modo l'anello». Tratto da: Fritjof Capra, *Il punto di svolta*, trad. it. di Libero Sosio, Feltrinelli 1984, p.224.

## **INDICE**

**INTERVISTA A FRITJOF CAPRA  
TUTTI GIÙ PER TERRA/5**

**TURN, TURN, TURN:  
UNDERSTANDING NATURE'S CYCLES/12**

**GIRA, GIRA, GIRA:  
COMPRENDERE I CICLI DELLA NATURA/13**

**ECOLITERACY:  
THE CHALLENGE FOR EDUCATION  
IN THE NEXT CENTURY/28**

**LA FORMAZIONE ECOLOGICA:  
UNA SFIDA PER LA SCUOLA  
DEL PROSSIMO SECOLO/29**

**NOTE/55**