

**L'ecologia per la costruzione di modelli di sviluppo sostenibile.
Una cornice teorica e alcune piste di ricerca didattica**

Elena Camino^{1,2}

PARTE 1 - LA CORNICE TEORICA

L'**economia** e le **scienze sociali** mostrano gravi limiti nella loro capacità di integrare le attività umane nel contesto dei sistemi naturali: le risorse sono limitate, i ritmi di trasformazione e ripristino dei sistemi ecologici richiedono tempi adeguati. Occorre ripensare le scienze economiche.

Le **scienze sperimentali** dal canto loro hanno spesso fornito una falsa immagine di sé, proponendosi come capaci di descrivere *oggettivamente*

L'introduzione di indicatori di sostenibilità, come l'Impronta Ecologica (IE), ha contribuito a mettere in evidenza l'uso che le singole persone, o le città o intere nazioni fanno della natura. La strategia utilizzata da Mathis Wackernagel consente di calcolare i diversi usi di natura da parte dell'uomo, esprimendone la somma con una sola grandezza, la superficie: ciascuno di noi utilizza una certa area del pianeta che gli/le fornisce il cibo, il combustibile per scaldarsi, lo spazio per abitare, le piante che producono

un sistema nel quale l'umanità trova accoglienza. In quest'ottica le cause dei problemi sono i comportamenti umani, che vengono considerati inadeguati al contesto che il pianeta offre per vivere.

Naturalmente le diverse interpretazioni fornite a proposito delle cause delle trasformazioni umane sui sistemi naturali, e i diversi giudizi espressi sull'esistenza e l'entità dei danni portano anche a scelte diverse sulle strategie da adottare per regolamentare i processi di trasformazione della natura. Scelte che hanno visto negli ultimi due secoli aumentare in modo esponenziale l'energia utilizzata, la potenza sviluppata, e gli investimenti finanziari reclutati.

In termini puramente energetici, il progressivo sviluppo di una potenza sempre più elevata ha permesso la costruzione di manufatti umani di dimensioni e impatto crescente (dagli aerei sempre più veloci e capienti, alle grandi dighe) ed è stata resa possibile dalla stretta alleanza tra l'impresa tecnoscientifica e i

discipline, ciascuna con un suo carico di schemi interpretativi, linguaggi, modelli, sistemi di valori, finalità (Funtowicz & Ravetz, 1993; Funtowicz, 2002). In queste circostanze i fatti sono incerti, i valori sono in conflitto, la posta in gioco è elevata e le decisioni urgenti.

La pluralità di prospettive emerge dalla constatazione che si ha a che fare con sistemi organizzati gerarchicamente, in cui vi è un forte accoppiamento tra i diversi livelli organizzativi. Ma l'interazione tra i diversi livelli avviene con modalità e ritmi temporali assai differenti tra loro. Per questo si considera come fondante e ineliminabile la presenza di una pluralità di prospettive tra loro incommensurabili e ugualmente legittime, e l'impossibilità di giungere a una singola soluzione basata su fatti certi (Benessia, 2007).

Il quadro concettuale della scienza post-normale è stato poi ripreso e articolato nella *scienza della sostenibilità*³ (Gallopín 2004; Gallopín & Vesuri, 2006), che permette di integrare diverse linee di pensiero che non erano state messe in correlazione tra loro:

- la presa d'atto che l'impresa scientifica sta diventando sempre più frammentata, dipendente

quella che viene offerta dalla ricerca tradizionale. La Ricerca-Azione (Elliott, 1993) che unisce il rigore di un protocollo di ricerca all'attenzione per la componente riflessiva, rappresenta un buon esempio di integrazione tra i limiti dell'approccio tradizionale e le prospettive ancora inesplorate di un approccio integrato trans-disciplinare.

Esempi e proposte

Gli Autori sono membri di un gruppo di ricerca che si occupa di ricerca didattica nell'ambito delle Scienze Naturali e che da molti anni elabora, sperimenta e valuta percorsi formativi costruiti nell'ottica della *scienza della sostenibilità*. Si presentano qui sommariamente alcune attività a titolo esemplificativo.

Nuovi strumenti concettuali per la biologia

Parole d'uso comune e di facile comprensione possono essere utilizzate in modo riflessivo, e diventare uno strumento concettuale che aiuta gli studenti a integrare conoscenze che altrimenti restano cristallizzate nell'ambito delle singole sezioni della biologia, contribuendo d'altro canto a mettere in evidenza la dinamica di costruzione della conoscenza scientifica, in continua oscillazione tra statuto epistemologico (i paradigmi accreditati, le definizioni, le conoscenze consolidate) e statuto metodologico (le nuove idee, i nuovi modi di interpretare, gli aspetti controversi).

Un buon esempio è il concetto di *confine*. Sappiamo che i sistemi viventi sono tutti interconnessi e interdipendenti: perciò individuare un "confine" di un oggetto di studio è un'operazione mentale, di grande efficacia ma anche relativamente pericolosa, e in tal modo si recidono i legami che connettono l'oggetto all'insieme che lo include.

La parola confine ha molteplici valenze linguistiche, e può essere inteso:

- in un senso etimologico (*cum-finis*), che implica una relazione tra due entità che entrano in contatto edto di Tc ica, Twdegual'insieccio

I giochi di ruolo

Nel contesto dell'educazione alla sostenibilità è importante mobilitare non solo risorse mentali, ma anche fisiche; non semplicemente funzioni cognitive della mente, ma anche dimensioni affettive ed emozionali. I giochi di ruolo su problematiche socio-ambientali complesse e controverse offrono

documentabile, l'ipotesi che la pratica del silenzio attivo operi una trasformazione profonda nella

Gallopín G. Sustainable development: epistemological challenges to science and technology.
Background paper prepared for the Workshop on “Sustainable Development: Epistemological

