

a cura di Andrea Caspani

LA SFIDA DELL'EDUCAZIONE CIVICA

Principi, temi, percorsi di vita sociale a scuola

L'educazione ambientale come ecologia integrale

di Mario Gargantini

L'Educazione ambientale come ecologia integrale

Mario Gargantini¹

La prospettiva di un'ecologia integrale

L'Agenda 2030 dell'ONU stabilisce ben 17 macro-obiettivi da perseguire a salvaguardia della convivenza e dello sviluppo sostenibile; già il loro numero, l'ampiezza delle problematiche implicate e la visione realistica che li fonda ci segnalano che è giunto il momento di sgombrare il campo da ogni approccio parziale e riduttivo ai temi dello sviluppo sostenibile e della tutela dell'ambiente.

Ciò acquista maggior forza alla luce dell'esperienza della pandemia e di fronte ai suoi drammatici effetti che da un lato renderanno più impegnativo il raggiungimento degli obiettivi stessi, dall'altro favoriscono una presa di coscienza che può rivelarsi decisiva proprio in vista del conseguimento di quei traguardi. In effetti, il forzato isolamento vissuto in questi mesi e la difficoltà nel tener sotto controllo i fenomeni naturali come pure le dinamiche sociali, hanno fatto emergere e portato in primo piano alcuni aspetti fondamentali della concezione dell'uomo, dell'ambiente e del rapporto uomo-ambiente.

La persona, ognuno di noi, si scopre al centro di una trama di relazioni e totalmente dipendente da esse. Anzitutto le relazioni con gli altri, a diversi livelli: dalle relazioni più costitutive – come con i famigliari – a quelle con coloro da cui dipendiamo nella gestione del quotidiano, ai colleghi di lavoro e così via. Poi le relazioni con la natura, nella varietà e molteplicità dei suoi elementi e nella dinamicità evolutiva dei suoi processi. E non possiamo trascurare la relazione con se stessi, con la propria interiorità, e con tutto ciò che trascende il livello naturale. A loro volta tutte queste realtà sono interconnesse, in una trama interminabile e dinamica.

Questa trama è “l'ambiente” nel quale si svolge la vita di ognuno di noi, che condiziona (sia favorevolmente che sfavorevolmente) le nostre azioni, che interpella la nostra libertà e invoca la nostra responsabilità.

Quando parliamo di “ambiente” dobbiamo aver presente questo scenario complesso: un insieme di sistemi – a diversi livelli di complessità e su diverse scale – che si integrano, in parte si sovrappongono, interagiscono ed evolvono.

¹ Giornalista scientifico e direttore della rivista online Emmeciquadro (<https://www.ilsussidiario.net/news/emmeciquadro/>)

L'approccio alle questioni ambientali non può che partire da questa visione e svilupparsi secondo un'impostazione definibile come "ecologia integrale": tutto è connesso, ogni azione in ambito naturale ha ricadute ed effetti dilatati nel tempo e nello spazio e investe una pluralità di ambiti.

Ogni problema ambientale nasce in una circostanza particolare e porta a galla un aspetto specifico, ma immediatamente rivela le sue connessioni col resto: non può quindi essere affrontato adeguatamente senza tenere in debito conto gli altri aspetti; questo allargamento di orizzonte vale sia per la fase di analisi dei problemi sia per la progettazione e implementazione delle soluzioni; anche quando si parla di crisi ambientale si deve considerare una situazione non isolabile e non separabile dalla crisi sociale e culturale.

È fin troppo evidente l'inefficacia e la velleità di molte campagne e iniziative ambientaliste che, pur avviate sullo spunto di problemi reali e concreti, sono state condotte in modo unilaterale e settoriale, riducendosi a pure manifestazioni "contro" senza una effettiva progettualità.²

L'approccio integrale, o sistemico, vale a maggior ragione per l'affronto dei cosiddetti problemi globali, quelli che riguardano il Pianeta nel suo insieme e che richiedono risposte il più possibile unitarie e coordinate.

Anche su questo una riflessione su quanto è accaduto con la pandemia – una minaccia globale per definizione, che ha messo tutto il mondo in una situazione di emergenza prolungata per superare la quale i sistemi sociali, sanitari, economici e politici si sono trovati in grave difficoltà – può dare un importante contributo portando un guadagno di consapevolezza sui temi dell'ambiente e della sostenibilità.

È apparso evidente come il pianeta Terra, o meglio la biosfera, sia un sistema fragile, a tutti i livelli. L'ambiente naturale si regge su delicati equilibri facilmente minacciabili e la sua conoscenza richiede grande e costante impegno, ma soprattutto richiede la sensibilità a cogliere i dettagli, l'attitudine a individuare gli aspetti sottili che non appaiono a una prima osservazione superficiale.

Con l'aumentare delle conoscenze la Terra, la nostra casa comune, si rivela sempre più come un sistema complesso, o meglio un insieme di sistemi complessi, secondo un modello reticolare, dove ogni fenomeno si sviluppa grazie a molteplici apporti, dove tutto – come accennato – concorre e si lega in una varietà di interazioni, di relazioni.

La gestione dell'ambiente – nell'accezione ampia prima indicata – esige perciò la messa in campo di una pluralità di conoscenze e competenze che

² Emblematiche di tale posizione sono le campagne locali di opposizione alla realizzazione di alcune infrastrutture di trasporto (ferrovie per treni ad alta velocità, autostrade...) o per la costruzione di impianti di approvvigionamento energetico (piattaforme petrolifere, fracking e trivellazioni...); spesso sono campagne che anche nella loro denominazione (iniziano con un NO: NoTav, NO fracking ecc.) si identificano per l'impostazione puramente oppositiva.

non sono solo tecnico-scientifiche, ma coinvolgono diverse dimensioni della persona.

Come tutte le scienze della complessità gli studi sull'ambiente hanno bisogno di nuovi metodi e nuovi strumenti; necessitano di più adeguate categorie interpretative, di una capacità di dominare fenomeni non deterministici; si arricchiscono e crescono con l'apporto e il contributo sinergico di molteplici discipline. Soprattutto richiedono alcune di quelle che vengono denominate soft skill, come: apertura, senso critico, rispetto dei tempi della natura, prontezza nel cogliere le sottigliezze, attenzione a considerare i contesti nei quali si sviluppano i fenomeni. Nello stesso tempo, la cura della casa comune chiede a tutti – in vari gradi a seconda dei rispettivi ruoli e funzioni – l'assunzione di responsabilità e di impegno civile, il che comporta capacità di giudizio, di progettazione, di decisione; evitando di lasciarsi paralizzare dall'incertezza delle analisi, dalla ricerca esasperata del dato più sicuro, dal miraggio delle soluzioni a rischio zero.

La prospettiva dell'ecologia integrale, che fin qui abbiamo tratteggiato, può affermarsi e tradursi in azioni, scelte e comportamenti conseguenti solo attraverso un'azione educativa che potrà avvalersi della riscoperta di alcuni contributi teorici di studiosi come Hans Jonas, Gregory Bateson, Ivan Illich, Raimon Panikkar e raccogliere l'invito alla "conversione ecologica", già appassionatamente proposto da un paladino dell'ambientalismo come Alexander Langer:

Serve una vera e propria "conversione ecologica" per rendere compatibile la nostra presenza e il nostro impatto sul pianeta con le basi naturali della vita. Si tratta di riequilibrare equilibri profondamente turbati. Forse bisognerebbe passare dal modello "olimpico" (citius, altius, fortius) oggi prevalente, che si nutre di competizione, a forme di sviluppo duraturo, sostenibile, equilibrato (sobrietà, rigenerabilità). Ci occorre, insomma, il contrario del motto olimpico: lentius, profundius, suavius.

(A. Langer. *La conversione ecologica*, a cura di G. Marcon, Jaca Book 2015)

Un invito rilanciato e approfondito nella Enciclica *Laudato si'* di Papa Francesco:

La cultura ecologica non si può ridurre a una serie di risposte urgenti e parziali ai problemi che si presentano riguardo al degrado ambientale, all'esaurimento delle riserve naturali e all'inquinamento. Dovrebbe essere uno sguardo diverso, un pensiero, una politica, un programma educativo, uno stile di vita e una spiritualità che diano forma ad una resistenza di fronte all'avanzare del paradigma tecnocratico. Diversamente, anche le migliori iniziative ecologiste possono finire rinchiusse nella stessa logica globalizzata. Cercare solamente un rimedio tecnico per ogni problema ambientale che si

presenta, significa isolare cose che nella realtà sono connesse, e nascondere i veri e più profondi problemi del sistema mondiale.

(Laudato si' n. 111).

Il concetto base: l'ecosistema

L'ambiente naturale nella sua globalità costituisce la biosfera, cioè quella parte del Pianeta popolata da organismi viventi e che occupa la superficie solida e parte del suolo, le acque (interne superficiali e marine) e parte dell'atmosfera.

Nella biosfera si possono riconoscere una molteplicità di singoli ambienti, più o meno ben individuati, ognuno dei quali costituisce un ecosistema; quindi la biosfera è un insieme di ecosistemi. Un ecosistema è caratterizzato da una complessa e continua interazione di vari elementi: un substrato materiale abiotico (di componenti non viventi), un clima, un insieme di componenti viventi (microorganismi, vegetali, animali, uomo). Considerando la vita come fattore discriminante, si considera un ecosistema come costituito da due componenti: il biotopo (luogo dove vi è vita), formato dagli elementi abiotici, in pratica da tutti i fattori geofisici; e la biocenosi (comunità dei viventi). I vari ecosistemi sono identificabili e distinguibili in base alle dimensioni, alla collocazione geografica, alla dominanza di alcuni parametri fisici e biologici, alla funzionalità, ai processi che vi si svolgono, alla storia: possiamo così parlare di un piccolo stagno e di un grande lago; di un giardino e di un Parco Naturale o di un'area protetta; di un bosco e di una estesa foresta tropicale; e così via. A sua volta un ecosistema può essere collocato a un certo livello su una scala di dimensioni e complessità ed essere quindi visto come un sottosistema di altri a livello superiore o essere suddiviso in ulteriori sottosistemi fino a scale molto ridotte. Ad esempio nel macrosistema del suolo terrestre si trovano gli ecosistemi forestali, all'interno dei quali si possono individuare sottosistemi caratterizzati dal tipo di vegetazione (ad esempio i sempreverdi) e poi più giù un bosco di abeti, fino ad arrivare al microsistema di un tronco d'albero.

Nello studio di un ecosistema si può seguire un indirizzo morfologico, che descrive e spiega i rapporti nello spazio e nel tempo fra i componenti del sistema, e un indirizzo dinamico che esamina i flussi materiali ed energetici nell'ecosistema.

Nella biosfera ogni specie occupa un dato habitat, rappresentato dall'insieme delle condizioni ambientali in cui la specie vive e che sono favorevoli alla sua crescita e al suo sviluppo. Più precisamente un habitat è lo spazio multidimensionale definito dall'insieme dei descrittori abiotici entro cui una specie persiste.

Dentro un ecosistema gli organismi viventi occupano determinate nicchie ecologiche, concetto che indica il ruolo ecologico di quegli individui cioè il loro spettro alimentare, le relazioni con gli individui delle altre specie e le relazioni con il biotopo, il modo in cui una specie utilizza le risorse dell'habitat in cui vive.

Risulta evidente, e va tenuto ben presente, che ecosistema, habitat, biotopo e nicchia ecologica sono concetti diversi e non possono essere usati come sinonimi, pur avendo elementi comuni e in parte sovrapponibili. Ad esempio, due specie di fenicotteri, il fenicottero rosa e il fenicottero minore, spesso convivono nello stesso habitat – le acque basse degli stagni – ma occupano nicchie ecologiche differenti: il primo si nutre rastrellando il fondo fangoso dello stagno ricavandone molluschi, piccoli insetti e piccoli crostacei; il secondo filtra le acque superficiali utilizzando diatomee e altri ammassi di microrganismi.

Benché sulla Terra ci sia una grande varietà di ecosistemi, ci sono alcune caratteristiche essenziali comuni a tutti e importanti per descriverne la vita e la storia.

Un primo fattore è quello energetico, cioè il fatto che l'attività biologica degli organismi presenti nell'ecosistema richiede l'apporto di energia e questa deve necessariamente provenire dall'esterno. Un secondo fattore riguarda la necessità per i medesimi organismi – per vivere, crescere e riprodursi – di procurarsi dei nutrienti, cioè degli elementi o composti chimici in grandi o piccole quantità.

Ogni ecosistema ha al suo interno organismi autotrofi, o produttori primari, che si procurano da sé il nutrimento a partire da sostanze inorganiche e utilizzando principalmente l'energia solare. Ci sono poi gli organismi *decompositori*, in grado di degradare le molecole organiche complesse contenute negli organismi morti e di liberare sostanze nutritive inorganiche. Un terzo tipo di organismi, detti consumatori, vivono trasformando sostanze organiche in altre sostanze organiche; questi, detti anche produttori secondari, costituiscono la parte eterotrofa. Produttori, decompositori e consumatori sono presenti e non possono mai mancare in qualunque ecosistema, terrestre, acquatico o atmosferico, e le loro interazioni sono molto strette, continue e articolate.

La determinazione dei rapporti alimentari in una comunità ecologica è fondamentale per capire come funziona il trasferimento di energia e di materia in un ecosistema; tale trasferimento avviene lungo le catene alimentari o trofiche le quali a loro volta si inseriscono in sistemi più vasti e complessi: le reti trofiche.

Un esempio emblematico di rete alimentare è presentato dalla relativa voce nell'Enciclopedia Treccani.³

La dinamica tipica: la circolarità

I flussi di materia all'interno della biosfera mettono in circolazione le sostanze nutritive necessarie alla vita degli organismi che popolano il Pianeta. Nella biosfera terrestre sono circa 40 gli elementi importanti per la vita, presenti in varie quantità e distribuzioni; quelli presenti in grande quantità sono Carbonio, Idrogeno, Ossigeno, Azoto, Fosforo, Zolfo, Calcio, Magnesio e Potassio: solo questi costituiscono più del 95% della biomassa totale. Altri si trovano in piccole quantità ma sono in ogni caso necessari, come Ferro, Rame, Zinco, Cloro, Iodio e altri ancora.

Tutti questi materiali, in forma elementare o composta, si spostano continuamente e circolano nella biosfera, secondo dei percorsi e dei processi che si ripetono ciclicamente; la loro circolazione è regolata dall'energia solare e dalla gravità. La presenza di questi cicli biogeochimici è una delle caratteristiche più evidenti e più rilevanti della biosfera terrestre.

Si possono riconoscere (cfr. Franco Ricci Lucchi, *La scienza di Gaia*, Zanichelli, 1996) due tipi principali di cicli biogeochimici, tra loro interconnessi:

³ Prendiamo per esempio una savana africana, che ancora oggi rappresenta una comunità biologica completa, poiché quasi tutti gli anelli sono tutt'ora presenti. In queste grandi praterie tropicali, le gazzelle mangiano molte specie vegetali, che costituiscono il tappeto erboso e vengono a loro volta predate da leoni, ghepardi, sciacalli e aquile. Inoltre, le gazzelle stesse vengono parassitate da molti invertebrati, quali vermi, acari, zecche, mosche carnivore e altri ancora. Intorno alle gazzelle possiamo quindi individuare una rete di relazioni alimentari, in cui esse appaiono 'consumatrici' rispetto alle piante che mangiano e 'consumate' rispetto ai predatori e ai parassiti che vivono a loro spese. Ma anche i loro predatori sono consumati da altri organismi. Pensate a un leone che viene parassitato dalle zecche e dai vermi intestinali, a un leoncino incustodito che viene mangiato da un leopardo, a un vecchio leone morente che è divorato dalle iene, e a tutti i leoni ormai morti che vengono consumati da un enorme numero di 'spazzini' tra cui figurano non solo iene, sciacalli e avvoltoi ma anche innumerevoli insetti, vermi e batteri.

Ma torniamo un attimo alle piante della savana. Non soltanto le gazzelle si nutrono delle piante della savana, ma anche molti roditori, lepri, uccelli, cavallette, larve di farfalle e cimici, ossia sterminate legioni di fitofagi (animali che si nutrono di vegetali). Altri animali si nutrono poi dei fiori e dei frutti di queste piante, altri ancora delle loro radici.

Anche le piante, quindi, sono soggette a predatori e a parassiti: i primi sradicano e distruggono la pianta intera per nutrirsi, i secondi ne utilizzano una piccola parte lasciando la pianta in vita. Se poi andiamo alla ricerca di dettagli sempre più nascosti, ci rendiamo conto che anche le piante hanno le loro risorse alimentari (composti dell'azoto, anidride carbonica, e altro) e che queste derivano dall'attività di altri organismi o dalla decomposizione dei loro corpi. L'anidride carbonica è il prodotto della respirazione degli animali, mentre le altre sostanze derivano sia dagli escrementi sia dalla decomposizione dei cadaveri di leoni, gazzelle, uccelli, rettili e milioni di insetti, che morendo restituiscono al suolo i nutrienti per le piante.

- i cicli gassosi, nei quali le sostanze si muovono nell'atmosfera e nell'idrosfera che coinvolgono Carbonio, Idrogeno, Ossigeno, Azoto e ovviamente i composti più celebri come l'Anidride Carbonica e l'Acqua;

- i cicli sedimentari che attraversano la terra solida e l'idrosfera e vedono tra i protagonisti principali Fosforo e Zolfo. È il ben noto ciclo idrologico che accompagna e regola i cicli gassosi e, oltre a trasferire l'acqua, contribuisce a distribuire il calore.

Col tempo l'uomo ha imparato a conoscere sempre meglio questi cicli e ad assecondarli e migliorarne il naturale controllo. Quando ciò non è avvenuto si sono prodotti dissesti e disastri ambientali e sono sorti quei problemi che tuttora configurano le diverse crisi ecologiche in atto. Va osservato inoltre che, fin dalle epoche più remote, l'uomo ha impostato il suo intervento sulla natura ispirandosi a questi comportamenti ciclici e quindi privilegiando tutte quelle azioni e quelle tecniche che permettevano di non disperdere materiali e sostanze nell'ambiente, di riciclare oggetti o parte di essi, di recuperare materiali per un loro possibile riutilizzo.

Questo approccio ha iniziato ad essere trascurato con l'avvento e l'affermazione della cosiddetta società dei consumi e con la diffusione del conseguente stile di vita, che ha sostituito al modello ciclico un modello progressivo e lineare basato sulla tacita ed erronea convinzione della disponibilità illimitata delle risorse e della capacità illimitata degli ecosistemi di assorbire qualunque tipo e qualsiasi quantitativo di turbamenti e modifiche.⁴

Gli esiti sono sotto gli occhi di tutti e, al di là di molte denunce di taglio ideologico catastrofista, le preoccupazioni espresse da enti internazionali e organizzazioni scientifiche sembrano ampiamente giustificate. Anche perché data la crescente complessità e il fitto intreccio delle interazioni tra e negli ecosistemi antropizzati, appare sempre più difficile rimediare alle alterazioni introdotte nei cicli naturali e ristabilire le condizioni di un ordinato e armonico funzionamento.

Una prospettiva positiva potrebbe aprirsi con l'adozione estesa del paradigma dell'economia circolare che, proprio sull'esempio dei comportamenti ciclici naturali, propone una gestione delle attività produttive e commerciali basata su un nuovo modello di sviluppo che prevede minore utilizzo di materie prime e meno produzione di rifiuti incentivando a tutti i livelli il recupero,

⁴ Il modello progressivo lineare ha le sue radici nell'epoca della prima industrializzazione, basata sul poderoso sviluppo tecno-scientifico e sul "Technological Enthusiasm" (cfr. Thomas P. Hughes, *American Genesis: a Century of Invention and Technological Enthusiasm*, Penguin Books, 1990) e sorretta da una concezione "positivistica" che non vedeva limiti nelle capacità dell'uomo di governare i processi naturali e di sfruttare indiscriminatamente le risorse materiali ed energetiche. Si vedano le ricostruzioni storiche e le approfondite analisi in Lewis Mumford, *Tecnica e cultura. Storia della macchina e dei suoi effetti sull'uomo*, Il Saggiatore, 1961 e in Thomas P. Hughes, *Il mondo a misura d'uomo. Ripensare tecnologia e cultura*, Codice edizioni, 2006.

riciclo e riuso di materiali, componenti e oggetti e promuovendo l'eco-innovazione di prodotti, processi e servizi che, grazie a una progettazione innovativa, offrano le caratteristiche di durabilità, riciclabilità, riparabilità e sostenibilità ambientale e sociale.

Equilibrio e sostenibilità

L'assetto e la fisionomia di un ecosistema è il risultato di una molteplicità di interazioni dei viventi fra loro, tra i viventi e le componenti abiotiche, dell'ambiente naturale con le parti antropizzate; c'è un adattamento continuo dei viventi, una serie di risposte alle possibili modifiche introdotte dai vari flussi di materia e di energia che ciclicamente attraversano l'ecosistema.

La risposta dei singoli componenti e del sistema nel suo complesso tende a portare a un certo grado di stabilità, a una condizione di equilibrio dinamico che si riformula continuamente e tende a mantenersi nel tempo, così che nel suo insieme l'ecosistema appare dotato di caratteristiche tipiche, stabili e descrivibili.

Per poter garantire la condizione di equilibrio dinamico il sistema deve avere una capacità di autoregolazione e questa si ottiene attraverso una varietà di meccanismi di retroazione (feedback), dove l'effetto interagisce con la causa. Retroazione che può essere positiva o negativa: in particolare è il feedback negativo che può assicurare ai sistemi naturali la condizione detta di omeostasi – tipica dei sistemi viventi – cioè la capacità di reagire alle perturbazioni smorzandone gli effetti e mantenendo la stabilità attorno alle posizioni di equilibrio. Come semplice esempio si può pensare al riscaldamento dell'acqua di un lago causato dalla radiazione solare: come effetto si ha l'evaporazione delle acque, che provoca la formazione di nubi, che a loro volta riducono la radiazione solare abbassando la temperatura del lago e riducendo l'evaporazione quindi le nubi e così di seguito.

Quando invece, come in molti altri casi, operano meccanismi di feedback positivo, l'effetto della perturbazione viene amplificato e il sistema si allontana dall'equilibrio fino a romperlo per poi assestarsi su una diversa condizione di equilibrio; se ciò non si verifica, il sistema tende a portarsi in una situazione catastrofica.

Oltre alle retroazioni, la dinamica degli ecosistemi presenta il fenomeno delle sinergie, dove più cause concorrono allo stesso effetto facendo sì che spesso l'effetto complessivo di molti processi interagenti tra loro risulti maggiore della somma dei singoli effetti; con esiti, anche qui, che possono essere positivi o negativi. Si pensi, ad esempio, ai gas che distruggono l'ozono atmosferico e al contempo contribuiscono a incrementare l'effetto serra; la riduzione dello strato di ozono fa aumentare la radiazione ultravioletta che arriva sulla superficie terrestre e gli UV a loro volta danneggiano le alghe

marine che sequestrano l'anidride carbonica, la quale perciò si accumula maggiormente in atmosfera andando ad amplificare l'effetto serra.

I fenomeni di degrado ambientale così come le situazioni critiche che possono facilmente degenerare, sono il risultato dei malfunzionamenti dei vari meccanismi di retroazione e di sinergia, malfunzionamenti che possono avere cause naturali (più o meno prevedibili), ma possono derivare anche dall'attività umana e da un susseguirsi e concatenarsi di interventi che hanno alterato gli equilibri naturali in modo sconsiderato, senza mettere in atto – come in molti casi sarebbe stato possibile – azioni di compensazione e di riequilibrio efficaci e durature.

Il riferimento alla durata dei fenomeni ci permette di mettere in evidenza un elemento decisivo nel trattare le questioni ambientali: il fattore tempo.

I processi naturali hanno i loro tempi di svolgimento e anche i loro tempi ottimali di reazione alle modifiche introdotte da un fenomeno improvviso o dall'intervento dell'uomo: questo in particolare, per molti secoli è avvenuto accordandosi con i ritmi naturali, cercando (da parte dell'uomo) di comprenderli sempre meglio e di rispettarli. Negli ultimi due secoli questo atteggiamento è venuto meno e al contempo la velocità di diffusione del contributo antropico all'ambiente è continuamente aumentata. Si pone quindi il tema del mantenimento nel tempo degli equilibri sui quali si regge la sempre più complessa vita della biosfera antropizzata. Sono le considerazioni che hanno portato al concetto di sviluppo sostenibile che traduce in termini economico-politici quello di equilibrio sostenibile che era stato formulato e descritto da alcuni studiosi, come Enzo Tiezzi: *Si arriva così al concetto di sostenibilità, intesa come l'insieme di relazioni tra le attività umane, e la loro veloce dinamica, e la biosfera, con le sue dinamiche, generalmente più lente. Queste relazioni devono essere tali da permettere alla vita umana di continuare, agli individui di soddisfare i loro bisogni e alle diverse culture umane di svilupparsi, ma in modo tale che le variazioni apportate alla natura dalle attività umane stiano entro certi limiti, così da non distruggere il contesto biofisico globale.*

(E. Tiezzi, *L'equilibrio*, CUEN, 1995)

Problemi globali e responsabilità

Il Global Risks Report 2020 – un rapporto condotto ormai da 15 anni per conto del World Economic Forum e basato su un'indagine che ha coinvolto oltre 750 tra esperti e decisori politici di tutto il mondo – ha stilato una classifica dei rischi globali più temuti e della loro percezione in termini di probabilità e impatto.

Nelle prime cinque posizioni, per quanto riguarda le probabilità sul lungo periodo, figurano tutte questioni di carattere ambientale; gli esperti temono infatti:

- gli eventi meteorologici estremi;
- il fallimento delle iniziative di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici;
- le grandi catastrofi naturali (come terremoti, tsunami, eruzioni vulcaniche, tempeste geomagnetiche);
- la progressiva grave perdita di biodiversità e il collasso dell'ecosistema;
- i danni ambientali e i disastri causati dall'uomo, come deforestazione e inquinamento.

Ormai i problemi ambientali rientrano tra quelli di natura globale, anche se permangono molte questioni specifiche, su scala locale e legate a situazioni, comportamenti e scelte politiche particolari; ma anche i singoli problemi emergenti a livello locale, data la fitta rete di interconnessioni tra i diversi sistemi e le continue interazioni tra i vari componenti e i soggetti in campo, non possono essere risolti in modo isolato senza una visione e una prospettiva più ampia e tendenzialmente globale.

Peraltro, tra i 17 obiettivi globali della Agenda 2030 dell'ONU almeno sei⁵ riguardano direttamente i temi dell'ambiente e sono in buona parte sovrapposti ai rischi globali qui segnalati. Quel che è più significativo comunque è l'interconnessione tra tutti i temi globali, il che delinea l'orizzonte della nostra responsabilità e suggerisce il metodo col quale impostare le azioni di contrasto e prevenzione di tali rischi.

Le soluzioni puramente tecniche sono insufficienti e spesso mentre sembrano risolvere un problema tendono a suscitare altri.⁶ Per risolvere i problemi si tratta piuttosto di partire dalle esigenze della persona, considerata in tutte le sue dimensioni e nel rispetto di tutta la sua dignità. È questa la radice anche della creatività tecnica e normativa, che può, ad esempio, orientare la lotta ai cambiamenti climatici non in modo puramente difensivo bensì

⁵ Ci riferiamo ai seguenti obiettivi: 6 – Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie; 7 – Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni; 11 – Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili; 13 – Promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico; 14 – Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile; 15 – Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre.

⁶ Si pensi al problema dei trasporti e della mobilità nelle città. Si stanno diffondendo nuove soluzioni tecnologiche (veicoli elettrici, monopattini, droni) che, se non concepite e applicate secondo la logica "integrale" qui descritta, generano nuovi problemi, ad esempio legati alla sicurezza, di difficile soluzione. Analogamente si può dire per le questioni energetiche: molte soluzioni tecnicamente brillanti, devono fare i conti con i problemi di approvvigionamento, di sicurezza e di ecocompatibilità derivanti dalla loro applicazione su vasta scala.

costruttivo, valorizzando esperienze innovative di organizzazione cittadina, abitativa, familiare, che implicano nuovi stili di convivenza, nuove modalità di lavoro, nuovi modi di utilizzare le risorse materiali ed energetiche.⁷

L'accento sulla globalità fa affiorare un altro importante risvolto sul piano culturale ed etico, con conseguenti implicazioni a livello educativo. Il riferimento del nostro agire e la considerazione delle possibili conseguenze di un atto individuale o collettivo non riguardano più solo i "prossimi", i vicini, ma tocca sempre più anche i lontani, distanti da noi nello spazio e anche nel tempo. Non si può più ignorare il fatto che molti dei nostri comportamenti, individuali e collettivi, hanno ripercussioni che si allargano a cerchi concentrici, possono toccare aree geograficamente distanti e incidere sulla vita di popolazioni temporalmente lontane, sulle generazioni future.

Questa ampiezza di prospettiva dovrebbe determinare l'atteggiamento col quale affrontare i problemi ambientali e costituire l'orizzonte adeguato sia delle azioni individuali che dei programmi e delle decisioni pubbliche. Si può dire insomma che si dilata la sfera della nostra responsabilità; sulla scia di quanto sosteneva Hans Jonas:

Un oggetto di ordine completamente nuovo, nientemeno che l'intera biosfera del pianeta, è stato aggiunto al novero delle cose per cui dobbiamo essere responsabili, in quanto su di esso abbiamo potere [...] La natura come responsabilità umana è certamente una novità sulla quale la teoria etica deve riflettere.

Lo stesso concetto di responsabilità ha richiesto un ripensamento che ha portato Jonas a riformulare così l'imperativo categorico kantiano:

Agisci in modo che le conseguenze della tua azione siano compatibili con la sopravvivenza della vita umana sulla terra. [...] in modo che gli effetti della tua azione non siano distruttivi per la possibilità futura d'una tale vita.

(H. Jonas, *Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, Einaudi, 1990).

⁷ Un utile lavoro di approfondimento riguarda la ricerca e lo studio dei tentativi e delle esperienze in atto che mostrano come conoscenze, competenze e creatività si applicano nella progettazione e realizzazione di nuove soluzioni, affrontando l'aspetto innovativo a livello tecnologico, organizzativo e normativo e cercando di cogliere i nessi tra i tre livelli, le interdipendenze e le reciproche influenze; vedendo cioè come un'innovazione tecnologica non ha efficacia se non è accompagnata da cambiamenti dell'organizzazione sociale, degli stili di vita, delle normative.

Questo approccio può essere applicato a differenti questioni ambientali.

Un caso interessante: Strategie e politiche di adattamento ai mutamenti climatici.

a) Buone pratiche di adattamento nel contesto urbano: esempi di città nel mondo (<https://cittaclima.it/buone-pratiche-adattamento/>)

b) Programmi a livello nazionale: prima stesura del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, documento elaborato dal Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici e relativi allegati <https://www.minambiente.it/pagina/consultazione-su-piano-nazionale-adattamento-cambiamenti-climatici>

I servizi ecosistemici e i “beni comuni”

La conoscenza sempre più approfondita dell’ambiente ha messo in evidenza la capacità dei processi e dei componenti naturali di fornire beni e servizi che soddisfino, direttamente o indirettamente, le necessità dell’uomo e garantiscano la vita di tutte le specie.

Tale capacità si esprime nelle funzioni ecosistemiche che il Millennium Ecosystem Assessment (MEA) ha classificato (cfr. <http://www.lifemgn-serviziecosistemici.eu/>) raggruppandole in quattro categorie principali:

- supporto alla vita (Supporting): comprende i servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi ecosistemici e contribuisce alla conservazione (in situ) della diversità biologica e genetica e dei processi evolutivi;

- regolazione (Regulating): raccoglie molti servizi che, oltre a regolare il funzionamento degli ecosistemi, comportano benefici diretti e indiretti per l’uomo (come la stabilizzazione del clima, il riciclo dei rifiuti), solitamente non riconosciuti fino al momento in cui non vengono persi;

- approvvigionamento (Provisioning): comprende tutti quei servizi di fornitura di risorse che gli ecosistemi naturali e semi-naturali producono (ossigeno, acqua, cibo, ecc.);

- culturali (Cultural): gli ecosistemi naturali contribuiscono al mantenimento della salute umana attraverso la fornitura di opportunità di riflessione, arricchimento spirituale, sviluppo cognitivo, esperienze ricreative ed estetiche.

Sulla base di tali funzioni, il MEA ha individuato i (potenziali) benefici multipli utili forniti dagli ecosistemi naturali al genere umano sotto forma di beni e servizi, definendoli con il termine generale di “servizi ecosistemici”. Per ciascuna delle quattro tipologie di funzioni ecosistemiche si possono individuare una serie di servizi ecosistemici i cui impatti sulle persone possono essere indiretti e su tempi lunghi, come nel caso dei servizi di Supporting, o più diretti e a breve termine come per le altre tre tipologie. Ne citiamo alcuni, solo per fare qualche esempio. La regolazione di processi ecosistemici comprende: la regolazione del clima, attraverso tutti i fattori che lo determinano; la regolazione dei cicli dei gas (ossigeno, anidride carbonica...) e dei cicli delle acque; il controllo dell’assetto dei suoli, del dissesto idrogeologico e dei fenomeni di erosione. Per quanto riguarda l’approvvigionamento, si pensi alla fornitura di cibo, di acqua dolce, di materie prime e al mantenimento della biodiversità. I servizi ecosistemici culturali includono: tutte le fonti di ispirazione per arte, folklore, simboli nazionali, architettura, pubblicità; una serie di valori estetici, che portano alla soddisfazione nel fruire di scenari e paesaggi naturali di particolare bellezza fino alla scelta di collocare le proprie attività e le strutture abitative in luoghi particolarmente piacevoli; una serie di valori ricreativi che diventano il movente e l’incentivo per attività del

tempo libero, turistiche e sportive condotte in ambienti naturali favorevoli e attraenti.

Perché tutti possano usufruire pienamente dei servizi ecosistemici è necessario che gli ambienti naturali siano oggetto di adeguata cura, studio e manutenzione e che chi si occupa della pianificazione e gestione del territorio li tenga in particolare considerazione e li integri in modo organico e aggiornato nei propri programmi e nelle proprie decisioni.

Ciò sarà favorito dall'affermarsi di una nuova consapevolezza ecologica, della quale si vedono i primi segni, e che porta a considerare l'ambiente naturale non più come semplice sfondo neutrale delle vicende umane, ma come un fattore non secondario di tali vicende, col quale interagire in modo intelligente e rispettoso.

Pensando alle continue interazioni tra l'ambiente naturale, l'economia e la vita sociale e al ruolo svolto dagli ecosistemi nello sviluppo della società, si può iniziare a trattare gli ecosistemi entro la categoria dei "beni comuni", cioè di quei beni condivisi da tutti i membri di una comunità e che "esprimono utilità funzionali all'esercizio dei diritti fondamentali nonché al libero sviluppo della persona".

Lo specifico dell'uomo: custodire e coltivare

Questa nuova considerazione dell'ambiente va di pari passo con il recupero e la reinterpretazione in chiave attuale delle attitudini fondamentali dell'uomo nella sua relazione con la realtà naturale, attitudini espresse dai due verbi che tradizionalmente hanno contrassegnato il rapporto uomo-ambiente: custodire e coltivare.

Se il primo accentua l'aspetto della protezione e conservazione dell'integrità degli ambienti e di tutti i suoi componenti, abiotici e biotici, il secondo sottolinea un ruolo attivo di intervento costruttivo e intelligente per sviluppare ed esprimere al meglio tutte le potenzialità che la natura contiene integrandole con tutto quanto la creatività, genialità e operosità umana ha saputo produrre.

Certo, entrambe le attitudini vanno sganciate da ogni visione "romantica" o di aspirazione ad un mitico "ritorno alle origini", che le riduce a un livello minimale, associandole a contesti di vita e a scenari ben lontani da quelli attuali; se però assumiamo la prospettiva dell'ecologia integrale delineata all'inizio, possiamo far rientrare a pieno titolo nell'impegno a custodire e coltivare la natura un insieme di attività e di iniziative "moderne".

Custodire e coltivare la natura oggi infatti significa:⁸

- incrementare la ricerca scientifica indirizzandola verso una migliore conoscenza della biosfera;

⁸ Il significato, l'attuazione pratica e la validità delle azioni elencate possono essere studiati e approfonditi secondo la chiave interpretativa qui suggerita.

- incentivare l'innovazione tecnologica che generi strumenti, macchine e sistemi ecocompatibili e sinergici con l'ambiente naturale;
- mettere a punto normative che orientino i comportamenti senza paralizzare le attività e lo sviluppo socio-economico;
- stipulare accordi internazionali che tengano conto degli interessi di tutti e non restino puri pronunciamenti formali;
- far crescere e dare spazio a nuove professionalità che aumentino il numero di coloro che possono intervenire nell'ambiente con opere di prevenzione, manutenzione e progettazione efficaci e sostenibili e sappiano utilizzare al meglio i servizi ecosistemici che la natura gratuitamente fornisce.

Bibliografia

- Amaroli Nicola, Balzani Vincenzo, *Energia per l'astronave Terra. L'era delle rinnovabili*, Zanichelli, 2017
- Derrick Christopher, *La creazione delicata. Verso una cultura dell'ambiente*, Jaca Book, 1980
- Francesco, *Laudato Si'. Lettera Enciclica sulla cura della casa comune*, Libreria Editrice Vaticana, 2015
- Illich Ivan, *La Convivialità*, Mondadori, 1974
- Jonas Hans, *Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, Einaudi, 1990
- Marcon Giulio (a cura), *Langer. La conversione ecologica*, Jaca Book, 2015
- Morin Edgar, *Terra-Patria*, Raffaello Cortina Editore, 1994
- Panikkar Raimon, *Ecosofia. La saggezza della Terra*, Jaca Book, 2015
- Portoghesi Paolo, *Il sorriso di tenerezza. Letture sulla custodia del creato*, Libreria Editrice Vaticana, 2014
- Ricci Lucchi Franco, *La scienza di Gaia*, Zanichelli, 1996
- Tiezzi Enzo, *L'equilibrio*, CUEN, 1995
- Valle Luciano (a cura), *Ri-Abitare la Terra. La Bellezza, La Foresta, La Città*, Ibis Edizioni, 2019

Siti

- Agenda 2030 <https://unric.org/it/agenda-2030/>
- Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile <https://asvis.it/>
- Millennium Ecosystem Assessment <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.449.aspx.pdf>
- SYMBOLA – Fondazione per le qualità italiane <https://www.symbola.net>
- UNEP – UN Environment Programme www.unenvironment.org