

LUIGI FRANCO BOTTIO

LA COESISTENZA UOMO-AMBIENTE  
FRA ANGOSCIA E SPERANZA \*

Sommario

*Nel 1968 nasceva il «Club di Roma» che si proponeva di indagare con un approccio interdisciplinare le prospettive del Pianeta nel medio periodo.*

*Due anni dopo veniva commissionato al M.I.T. un primo importante incarico che si concludeva nel 1972 con la consegna del rapporto «I limiti dello sviluppo». Il documento aveva subito una vastissima risonanza internazionale, con milioni di copie in decine di traduzioni.*

*Il contenuto era certamente esplosivo. Partendo dalla valutazione dell'andamento di alcuni parametri fondamentali per la sopravvivenza dell'uomo e correlandoli con i probabili sviluppi demografici e sociali si perveniva a conclusioni catastrofiche per il futuro dell'umanità già a partire dai primi decenni del prossimo secolo.*

*A diciotto anni di distanza molte previsioni si sono dimostrate affrettate.*

*Alcuni fenomeni si sono addirittura invertiti (la terra oggi è in surplus di produzione alimentare). Si sono viceversa sviluppati processi non previsti (es.: buco dell'ozono).*

*Al di là di analisi puntuali dell'intera vicenda (non ipotizzabili in questa sede) appaiono possibili alcune valutazioni di carattere generale.*

*Il rapidissimo sviluppo sociale-industriale-economico del nostro secolo trova l'uomo impreparato a prevedere la dinamica dei processi fondamentali che si evolvono in modo spesso difforme anche dalle più serie elaborazioni.*

\* Conferenza tenuta il 20 Aprile 1990 nel Salone dei Chiostrì di S. Corona in Vicenza.

*Il motivo è semplice: conosciamo ancora troppo poco delle leggi che regolano il «sistema pianeta terra» per trarre, da singoli episodi, conclusioni di carattere generale.*

*La cultura corrente, d'altra parte, pretende sicurezza dalla scienza.*

*Di qui nascono angoscia, panico, incapacità di prendere decisioni (sindrome di fine millennio?).*

*Lo studio della lunga vicenda dell'uomo nei millenni e del suo perenne amore-odio nei confronti dell'ambiente, assieme ad una serena analisi dell'attuale momento storico conducono invece a posizione di ragionevole ottimismo purché, naturalmente, si sappia affrontare la realtà con equilibrio, responsabilità e con approccio globale.*

*Il problema assume, dunque, connotazione culturale prima che scientifica e tecnologica; di conoscenza e di impegno individuali prima che collettivi.*

*In quest'ottica, l'Accademia Olimpica, centro di riferimento di cultura e di esperienze diverse ma cementate dalla comune formazione classica-umanistica, potrebbe divenire uno dei punti baricentrici (modesto ma non insignificante) per stimolanti contributi soprattutto a favore delle giovani generazioni che si troveranno a gestire questo straordinario periodo di transizione.*

### 1. Le previsioni del «Club di Roma»

Nella primavera del 1968 l'Ing. Aurelio Peccei riunì a Roma trenta scienziati di tutto il mondo per un esame critico ed un'analisi multidisciplinare dello stato del pianeta.

Erano i tempi in cui il mondo industrializzato, all'apice del suo periodo post-bellico di rapida crescita economica, presentava i primi sintomi di una preoccupante disarmonia; per la prima volta si stava diffondendo la consapevolezza del degrado ambientale, mentre si cominciava a riconoscere il profilarsi di problemi globali tali da non poter essere risolti individualmente dalle singole nazioni.

In vista, appunto, di simili sintomi di malessere sociale i trenta studiosi diedero vita al «Club di Roma» nella convinzione dell'utilità che un piccolo gruppo di persone, diverse per formazione ed ideolo-

gia, studiasse la situazione mondiale per sottoporre le proprie conclusioni all'attenzione dei politici e dell'opinione pubblica.

Il «Club» crebbe rapidamente, fino a raggiungere la consistenza di 100 uomini di pensiero e di azione provenienti da quarantatre paesi. Il maggior merito fu, senza dubbio, l'intuizione che la complessità delle problematiche in gioco costituiva un intrico di questioni strettamente interagenti l'una con l'altra, non affrontabili quindi con i tradizionali metodi lineari e sequenziali.

Due anni dopo la sua fondazione, nel '70 dunque, il Club di Roma affidò al Massachusetts Institute of Technology un primo importante studio che doveva, appunto, approfondire i problemi della crescita e del divenire del pianeta con modelli innovativi, globali. La scelta fu suggerita dal fatto che il Prof. Jay Forrester, della stessa università, aveva sviluppato una metodologia di analisi dinamica dei sistemi che sembrava prestarsi egregiamente all'obiettivo del «Club».

Il rapporto uscì dopo altri due anni con la pubblicazione, a firma di Donella H. Meadows ed altri, de «*I limiti dello sviluppo*». Il successo fu subito veramente travolgente. Decine e decine le traduzioni, milioni le copie vendute. Esso fu valutato, contemporaneamente, come dissacrante per aver messo in dubbio la validità intrinseca della crescita economica continua e come profetico per il coraggio e la chiarezza con cui poneva in luce verità essenziali per un più ordinato sviluppo dell'umanità. Di motivi, comunque, per contestazioni e per esaltazioni, ve n'erano parecchi.

Gli autori del rapporto avevano preso in esame 5 parametri fondamentali:

- popolazione;
- industrializzazione;
- inquinamento;
- produzione di alimenti;
- consumo delle risorse naturali.

Per ognuno di questi avevano cercato di individuare, su scala mondiale, la curva di sviluppo (o di decrescita) e, quindi, le reciproche interazioni.

Ne sortirono dei diagrammi che ben presto divennero famosi a livello internazionale. Da essi risultava che nell'ultimo decennio del prossimo secolo si sarebbe arrivati al collasso generale per l'esaurirsi delle risorse (soprattutto alimentari) e per l'inquinamento. Si riporta in fig. 1 il più significativo di tali diagrammi, quello relativo all'andamento delle grandezze base del modello del sistema mondiale per il periodo compreso fra gli anni 1900-2100.

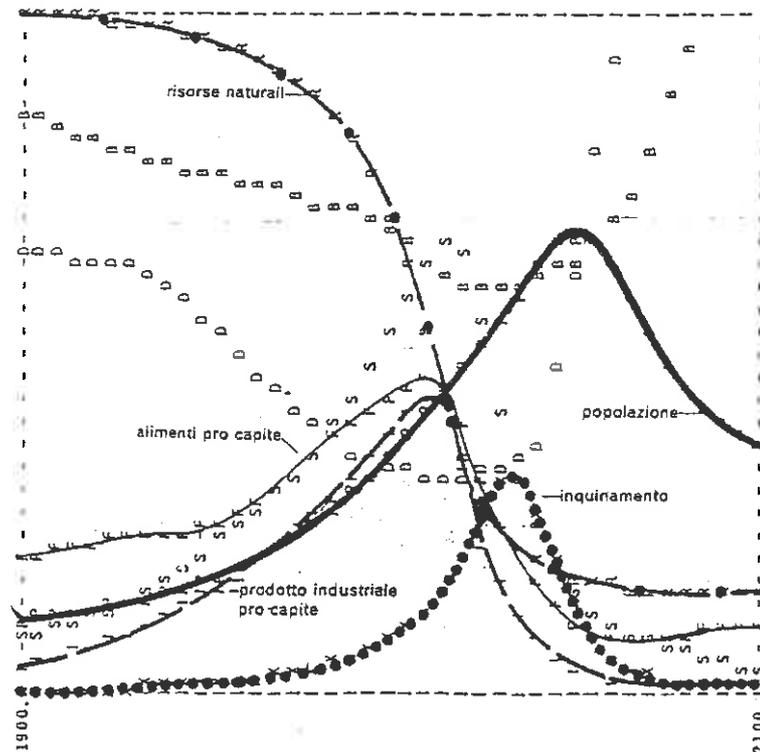


Fig. 1 Andamento delle grandezze più significative nel modello del sistema mondiale per il periodo compreso tra gli anni 1900 e 2100, tracciato dal calcolatore.

Per il commento appare senz'altro preferibile usare le stesse parole degli autori:

«Questo tracciato corrisponde alla condizione di superamento dei limiti naturali, con successivo collasso provocato dall'esaurimento delle risorse naturali non rinnovabili, a discapito degli investimenti. Alla fine gli investimenti non riescono più a seguire il passo del deprezzamento del capitale e, si verifica il collasso della base industriale e quindi dell'agricoltura e dei servizi, dato che questi settori dipendono in maniera essenziale dai beni prodotti dall'industria (fertilizzanti, insetticidi, attrezzature ospedaliere, calcolatori e soprattutto energia per la meccanizzazione).

Per un breve periodo di tempo la situazione rimane ad un livello critico poiché la popolazione, a causa dei ritardi che caratterizzano il ciclo riproduttivo ed i processi di assestamento sociale, continua a crescere, ma la carenza di alimenti e di servizi sanitari provoca un rapido incremento dell'indice di mortalità ed il livello di popolazione si abbassa.

Tenendo presenti il grado di aggregazione di tale modello e le molte incertezze che esso contiene, non è tanto significativo il momento esatto in cui ciò accade, quanto il fatto che lo sviluppo viene arrestato molto prima dell'anno 2100. Nonostante che si sia cercato di basarsi, nei casi dubbi, sulle valutazioni più ottimistiche delle grandezze mal conosciute, e che si siano tenuti fuori dal modello tutti quegli accidenti, come guerre o epidemie, che potrebbero affrettare la fine, nonostante quindi che il modello appaia orientato nel senso di lasciare protrarre lo sviluppo più a lungo di quanto probabilmente non avverrà nel mondo reale, possiamo affermare con una certa sicurezza che, in assenza di sostanziali interventi correttivi sul sistema attuale, la crescita della popolazione e l'espansione del capitale industriale si arresteranno al più tardi entro il prossimo secolo».

Conclusioni catastrofiche, dunque, senza possibilità di scampo se non attraverso drastici interventi volti a bloccare radicalmente l'incremento della popolazione mondiale ed a ridurre i processi di sviluppo dei paesi meno industrializzati.

Non è certo questa la sede per un esame puntuale del «Rapporto». Attiro comunque l'attenzione su alcune sue caratteristiche di carattere generale:

A) la sicura validità dell'impostazione scientifica, la lucidità e la stringatezza del procedimento logico, la chiarezza dell'esposizione, il coraggio nel descrivere senza polverose riserve le conclusioni;

B) il sostanziale pessimismo, se non il panico nei confronti del destino dell'umanità. I provvedimenti reclamati sono palesamente difficili, se non impossibili, da perseguirsi;

C) la convinzione che, lasciato libero a se stesso, l'uomo non sarebbe mai arrivato ad accettare un comportamento consono all'intrinseca limitatezza dei parametri fondamentali del «*sistema pianeta terra*».

Si profila conseguentemente la necessità di una rapidissima presa di coscienza della drammaticità della situazione da parte dei governi che devono immediatamente adottare politiche assai estrittive.

Dalla pubblicazione del «Rapporto» prese l'avvio quella corrente di pensiero che sinteticamente fu battezzata (anche se troppo semplicisticamente) come «*sviluppo zero*»; ai suoi sostenitori fu affibbiato l'appellativo di «*ruinologi*». Meadows e collaboratori, in realtà, ebbero solo la funzione di traspositori, in termini scientifici comprensibili dall'opinione pubblica, e con evidente capacità di presa, di tutta una serie di timori e di convinzioni abbastanza comuni.

Un esempio del pensiero dominante in quel periodo è desumibile dal seguente brano tratto da un discorso dell'allora Segretario Generale dell'ONU, U - Thant, 1969):

«Non vorrei sembrare troppo catastrofico, ma dalle informazioni di cui

posso disporre come segretario generale si trae una sola conclusione: i paesi membri dell'ONU hanno a disposizione a malapena dieci anni per accantonare le proprie dispute ed impegnarsi in un programma globale di arresto della corsa agli armamenti, di risanamento dell'ambiente, di controllo dell'esplosione demografica, orientando i propri sforzi verso la problematica dello sviluppo. In caso contrario, c'è da temere che i problemi menzionati avranno raggiunto, entro il prossimo decennio, dimensioni tali da porli al di fuori di ogni nostra capacità di controllo».

Altrettanto significativa è l'affermazione del Presidente della Commissione Europea Sicco Mansholt che, nel 1973, ebbe a dire:

«A mio parere il problema più importante è il seguente: Come possiamo introdurre la crescita zero nella nostra Società? Io non ho il minimo dubbio che occorra raggiungere la crescita zero nelle nostre società industrializzate in America, nell'Europa occidentale ed in Giappone. È quanto risulta dolorosamente chiaro anche dallo studio del MIT. A meno di un simile passo, il divario tra nazioni povere e nazioni ricche si aggraverà e cresceranno le tensioni... Sarebbe un'illusione, anzi una menzogna, affermare che senza la nostra crescita neppure il Terzo Mondo potrà farlo... In effetti, io sono ancora più pessimista di Meadows».

Sono passati vent'anni dall'intuizione di Aurelio Peccei ed è oggi possibile fare alcune constatazioni prospettiche:

1) Nessun provvedimento a scala planetaria, nel senso «*dirigistico*» ipotizzato dal MIT, è stato adottato per l'oggettiva impossibilità di contemperare in un modello globale programmatico gli interessi dei popoli ricchi con quelli dei paesi poveri.

2) Sistematically è diventato il rifiuto del «*terzo mondo*» allo «*sviluppo zero*», sancito vigorosamente in primari consessi internazionali. Anche il «*Nord*», del resto, non si è dimostrato d'accordo per la prevalente convinzione che senza una crescita del mondo industrializzato mai e poi mai la parte debole del pianeta si sarebbe riscattata dalla sua tragica miseria;

3) Nessuna delle previsioni a breve termine de «*I limiti dello sviluppo*» si è avverata nei termini previsti:

– non si è verificata una penuria di alimenti ma, piuttosto, un surplus. L'India da paese fortemente importatore è diventato, seppur modestamente, esportatore di derrate;

– alcuni prodotti strategici non vanno verso l'esaurimento. Si scoprono giacimenti di petrolio in quantità maggiore dei consumi. Lo stesso dicasi per altri metalli e minerali;

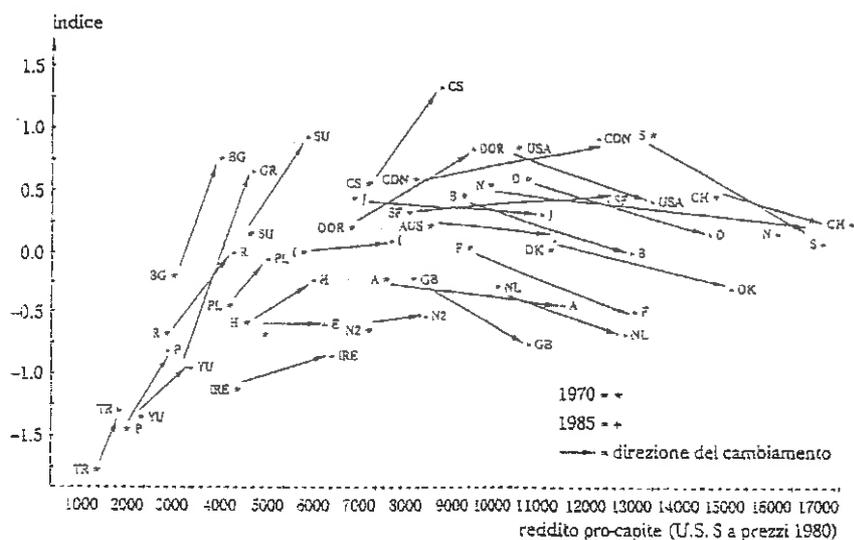
– il consumo delle risorse strategiche da parte dell'industria, del terziario, dell'agricoltura segue un ritmo di crescita smorzata con tendenza, in certi casi alla flessione;

– è molto rapida la tendenza a ricorrere ad elementi sostitutivi più abbondanti o di origine sintetica.

4) Il ritmo d'incremento dell'inquinamento dell'ambiente, previsto con curva esponenziale più rapida della crescita della popolazione, pur rimanendo troppo elevato tende a smorzarsi. La quantità di rifiuti non riciclabili per unità di prodotto è in progressiva riduzione per l'introduzione di tecnologie innovative nei processi industriali e per il più accorto uso dei fertilizzanti e dei pesticidi.

È molto interessante, al proposito, analizzare la fig. n. 2 che riporta le linee di tendenza di un indice significativo dello sfruttamento ambientale comparato al reddito individuale per un numero piuttosto ampio di Stati. La tendenza ad una più accorta politica nell'uso delle risorse da parte dei paesi più evoluti è evidente e, per alcuni versi, confortante. L'andamento delle curve è tipico per molti altri fenomeni. Al crescere oltre certi limiti di tollerabilità di una funzione si innescano fenomeni di retroazione che tendono a ricondurla entro la norma. Su questo tema mi soffermerò un po' più ampiamente nel seguito di questa nota.

Fig. 2 Indice di impatto ambientale strutturale e reddito pro-capite.



1 Indici aggregati pro-capite della produzione di cemento, del consumo di energia, del consumo di acciaio e del peso del trasporto merci (media 1970-85=0)

NB: I paesi sono indicati con il simbolo usato nelle targhe automobilistiche.  
Fonte: Structural Change and Environment Impact - Berlino '88.

In sintesi, è doveroso rilevare che, nonostante l'indubbio valore degli autori e la loro preparazione scientifica, *«Il rapporto MIT al Club di Roma»* si è dimostrato uno strumento interessante di indagine qualitativa ma non attendibile in termini quantitativi.

Ne sono una dimostrazione gli approfondimenti che sullo stesso tema si sono succeduti fino ad oggi. La tendenza degli studiosi si è concentrata, dopo il 1972, sull'analisi dei parametri fondamentali dello sviluppo a fronte di specifici «scenari» ossia di sistemi di ipotesi coordinate ed integrate sul futuro del pianeta. Non si sono più ricercate, quindi, previsioni certe ma ci si è limitati, piuttosto, ad indicare le conseguenze di alcune possibili future scelte nella filosofia di vita dell'umanità.

Il modello più innovativo realizzato dopo quello del MIT (almeno a mia conoscenza) è il «Globo» del Professore Olandese R.J.M. Mass (1988). La novità di questo studio è l'inserimento nei diagrammi della componente «tecnologie pulite». L'autore sostiene infatti che, con appropriati interventi sui processi industriali, è possibile riutilizzare gran parte delle sostanze che attualmente sono considerate ancora rifiuti con forte risparmio, quindi, dello sfruttamento delle fonti primarie e dell'impatto ambientale. Tanto è valida questa strategia (insiste il Prof. Mass) che è possibile invertire la tendenza anche a fronte di un progressivo depauperamento delle risorse naturali.

In altre parole il «Globo» mette in evidenza che è quantomai probabile che l'uomo delle prossime generazioni impari presto a correggere fenomeni letali legati allo sfruttamento insensato delle risorse con comportamenti di riutilizzo impensabili in periodi precedenti della storia. Fra i suoi diagrammi il più ottimistico è quello riportato nella fig. 3 che è relativo al caso di una rigidissima politica mondiale di introduzione di tecnologie pulite assieme al sistematico abbattimento di ogni possibile inquinamento («non waste technology scenario»).

Rispetto ad altri scenari, che non si riproducono per brevità, l'andamento delle curve è assai significativo e, per certi versi, sconvolgente. Fra 150 anni le risorse fondamentali saranno esaurite ma il progresso potrà comunque essere assicurato con il riciclaggio dei sottoprodotti e dei rottami, congiunto alla sostituzione di minerali e di combustibili fossili con surrogati sintetici e con il ricorso al nucleare pulito.

Francamente le conclusioni del Prof. Mass, se prese alla lettera, appaiono un po' troppo rosee. La logica, peraltro, è convincente. La natura, del resto, non crea rifiuti ma solo «sottoprodotti» subito rimessi in circolo. Non c'è alcun motivo per non sperare che l'uomo impari con il tempo a fare altrettanto (con minimo aumento dell'entropia, ossia del degrado del pianeta, come dicono i fisici).

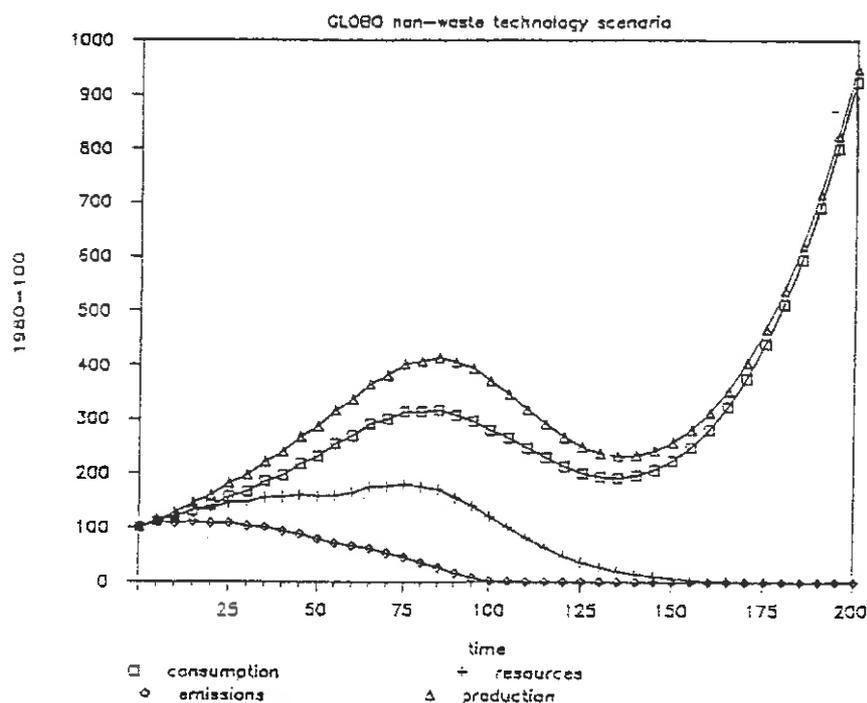


Fig. 3 Scenario «GLOBO» - Diagramma temporale economia-ambiente-risorse nell'ipotesi di massiccio utilizzo di «tecnologie pulite».

Più pessimista del Prof. Mass è Lester Brown, nel recentissimo rapporto annuale 1990 dell'orgoglioso «Worldwatch Institute» di Washington. L'Istituto, che è considerato il più autorevole del mondo, ricalcando le orme metodologiche de «I limiti dello sviluppo», sancisce che abbiamo quarant'anni ancora di fronte a noi per definire uno scenario di «sviluppo sostenibile». Se entro il 2030 l'umanità non avrà imparato a ridurre i combustibili fossili, a controllare le nascite e a dar vita ad un'economia molto diversa da quella attuale, si andrà inesorabilmente incontro alla catastrofe più completa.

Che conclusioni trarre da tutta questa vicenda? Ci si deve trincerare in un pessimismo agnostico o reagire? Ed in questo secondo caso, come e con quali strumenti?

Prima di rispondere, appare opportuno guardare un po' più da vicino questo nostro mondo e rileggere con maggior attenzione la ormai lunga storia dell'uomo e del suo perenne «odio-amore» nei confronti dell'ambiente naturale. Varrà la pena, ancora, di cercar di capire

se l'irresponsabile comportamento delle precedenti generazioni verso il mondo esterno deve considerarsi un parametro imm modificabile, perché insito nella natura umana o se, invece, c'è ragionevole speranza di un sostanziale mutamento.

## 2. *Approccio al «sistema pianeta terra»*

È convincimento comune che l'uomo trasgredisca sempre più violentemente le leggi di natura e che da questo atteggiamento conseguano gravi pregiudizi per la sua stessa sopravvivenza. Questo asserto si basa su un postulato spesso accettato acriticamente. La natura è sempre buona; l'uomo con la sua ingordigia e la sua insipienza è causa di tutti gli squilibri e di tutti gli scompensi. Ne consegue che si manifesta un fenomeno naturale altrimenti non spiegabile, il colpevole per eccellenza è l'uomo.

Si dimentica con facilità quello che il filosofo Piero Prini ebbe recentemente a scrivere: *«La Terra non è soltanto madre: è anche terribilmente Matrigna. In essa convive una paradossale contemporaneità di bene e di male, di solidarietà e di terribile ostilità, specialmente nei riguardi dell'uomo e della sua volontà di individuazione e di libertà».*

Se poi ci si chiede quali siano queste leggi di natura che l'uomo irresponsabilmente viola, si cade spesso nella contraddizione perché di esse conosciamo ancor oggi pochissimo. Lo stesso termine «ecologia» viene usato volta a volta con intendimenti, speranze o pregiudizi diversi, a proposito ed a sproposito, quasi come una parola magica di cui si siano perduti, col tempo, origine e significato.

L'ecologia, intesa come studio dei rapporti fra gli esseri viventi e fra questi e l'ambiente, non è ancora una scienza, nel senso che non dispone di una sua teoria, di sperimentazioni ripetibili e tantomeno dei «criteri di falsificazione», così come definiti da Karl Popper. È talmente vasta, infatti, la gamma dei problemi, degli interessi scientifici coinvolti, dal livello naturalistico a quello socio-economico, politico e psicologico, che rischia di svanire la possibilità di precisare la specificità di una disciplina che può apparire inafferrabilmente proteiforme.

Un eminente studioso americano (Margaleff) ha detto *«L'ecologia è un mondo, non è una scienza. Spetta alla somma di tutte le scienze di incaricarsi della totalità della biosfera».*

Il massimo di complessità, e quindi di difficoltà, si presenta quando entra nei sistemi ecologici l'uomo. Egli introduce immediatamente o mediatamente, con il suo comportamento, con le sue iniziative innovative e modificatrici, diversi gradi di arbitrarietà che tendono a sottrarsi sempre più al determinismo dei processi naturali che sono ogget-

to delle scienze fisiche e biologiche. Questo livello di ricerca è, quindi, quello che esige una più vasta integrazione di sforzi interdisciplinari da realizzare con l'apporto delle cosiddette scienze umane, in particolar modo dell'antropologia, della psicologia, della sociologia, della socio-economia, della storia, della filosofia e delle discipline igienico-sanitarie necessariamente coinvolte in problemi ambientali.

Caratteristica della vita è l'equilibrio pendolare che talvolta viene chiamato «*equilibrio antagonistico*» in quanto si compone di numerosi episodi che incessantemente si susseguono, si intrecciano, si compongono e si riattivano. Gli effetti si concatenano in modo talvolta sorprendente, così che minimi avvenimenti possono produrre risultati molto appariscenti. Giudicare gli equilibri biologici di un ecosistema (e, a maggior ragione, del «*sistema pianeta terra*») soltanto da soggettive e talvolta grossolane parvenze contingenti o, peggio, intervenire su questi equilibri sulla base di superficiali osservazioni macroscopiche, può qualificarsi come temeraria ignoranza.

Dice Valerio Giacomini (probabilmente il più grande studioso italiano dell'ambiente, troppo presto scomparso): «*Decine di specialisti potrebbero riunirsi oggi a studiare coordinatamente un frammento di suolo: pedologi, microbiologi, micologi, botanici, zoologi, chimici, chimico-fisici, biochimici e via dicendo – ma senza l'illusione di esaminare l'unitarietà di un microcosmo che, oltretutto, non si lascia comprendere separatamente da tutto il restante macrocosmo*».

Ignoriamo la densità di interrelazioni degli ecosistemi, per cui è raro il caso che ad una singola causa corrisponda un effetto in senso più o meno immediato e lineare; accade invece che ad un'azione di disturbo corrisponda un complesso diramarsi di conseguenze e che le più notevoli si manifestino in parti assai remote dal luogo d'impatto. Poiché i processi fondamentali degli ecosistemi sono ciclici e con processi anulari di ritorno (il cosiddetto feed-back) possono risultare anche notevoli amplificazioni ed intensificazioni di oscillazioni, così che partendo da piccole variazioni di un fattore di disturbo corrisponde una reazione assai pesante.

L'ecologia, intesa appunto come coacervo di tutte le scienze coinvolte nell'analisi dell'ambiente, è appena ai primi passi. Non sappiamo quasi niente dei meccanismi reali che presiedono la vita di un ecosistema. Siamo lontanissimi dall'aver impostato delle teorie anche solo parzialmente soddisfacenti. Lo stesso linguaggio può essere diverso, da specialista a specialista, da centro di ricerca a centro di ricerca, da scuola culturale a scuola culturale. Il dialogo interdisciplinare è, quindi, tuttora difficile ed ancor più lo è la ricerca di ottimizzazioni e di studi integrati. I modelli di riferimento sono tutt'altro che soddisfacenti. Si è oramai raggiunta la consapevolezza che nell'affrontare anche un

modesto ecosistema ci si imbatte su problemi, come dicono i matematici, ipercomplessi: tali cioè da non potersi tradurre in algoritmi sufficienti alla loro comprensione se non attraverso semplificazioni spesso arbitrarie e che si rivelano fuorvianti. Non possediamo serie storiche abbastanza significative per ipotizzare l'andamento di fenomeni: non sappiamo disegnare curve attendibili.

Il risultato è che anche i più potenti elaboratori non sono in grado di tradurre in previsioni accettabili tutto l'insieme dei dati che pur riusciamo a raccogliere e ad elaborare. Basti pensare, per fare un solo esempio, alla meteorologia, sicuramente deterministica e praticamente influenzabile (almeno nel breve periodo) dall'azione dell'uomo. Le previsioni del tempo sono sempre di tipo probabilistico perché i parametri in gioco sono troppi rispetto alle equazioni matematiche, descrittive i loro rapporti, che sappiamo impostare. Si deve quindi necessariamente ricorrere, ad ipotesi, ad intuizioni che provengono da una esperienza ancor troppo breve. Il risultato è noto: è bene ascoltare il Col. Bernacca ed i suoi colleghi, ma è opportuno avere sempre a portata di mano sia ombrello che occhiali da sole.

Se dalla meteorologia si passa ad un qualsiasi ecosistema, dove è la vita che domina in tutte le sue mirabili forme, e se si introduce infine l'uomo, dal comportamento certamente non sempre e solo razionale, è facile capire che la complessità aumenta a dismisura fino a rendere (almeno fino ad ora) impossibile ogni sintesi che abbia le connotazioni della certezza scientifica.

Da questa analisi deriva subito una prima conclusione: i modelli del «*sistema pianeta terra*», ancorché importantissimi quali strumenti di base per ogni tipo di approfondimento, sono troppo semplicistici; non possono quindi costituire punti di riferimento certi per previsioni sul futuro.

Su questo punto, fondamentale ai fini dello sviluppo del nostro discorso, le opinioni degli «addetti ai lavori» sono pressoché concordi. Valgono, al proposito, alcuni esempi.

Che la combustione delle fonti fossili, unita al disboscamento, contribuisca al cosiddetto «effetto serra» è indubitabile. La vera causa, l'andamento del fenomeno nel tempo, le sue reali conseguenze sul nostro pianeta sono peraltro sconosciuti.

Si dice, in genere, che l'ultimo settennio sia stato il più caldo del secolo, e che negli ultimi 100 anni la temperatura del Terra sia aumentata tra 0,5°C e 0,7°C: questi dati provengono, però, da stazioni situate sul suolo mentre tre quarti del globo sono coperti da oceani. Il Massachusetts Institute of Technology ha pubblicato un «Atlante globale delle temperature oceaniche», registrate e riferite dai naviganti tra il

1886 ed il 1986. Analizzate e raffrontate, esse dicono che il riscaldamento della terra in quel periodo sarebbe stato solo di 0,2°C.

Reginald Newel del Dipartimento scienze terrestri, atmosferiche e planetarie del MIT, assicura che le cifre indicate tradizionalmente provengono da rilevazioni effettuate per la maggior parte in prossimità delle aree urbane, che sono sempre più calde. Tuttavia, anche le cifre risultanti dalle rilevazioni compiute nel mare sono ritenute poco attendibili: per esempio, è stato individuato un ciclo di alternanza, tra raffreddamento e riscaldamento delle acque, della durata media di 22 anni, che potrebbe essere provocato dai campi magnetici solari, ma la cui entità è comunque ritenuta «non apprezzabile».

Il Prof. Umberto Colombo (Presidente dell'ENEA ed autorevole membro del Club di Roma) scriveva recentemente che secondo alcuni scienziati anche nei confronti dell'«effetto serra» ci si può aspettare dei fenomeni di «retro-azione» atti a smorzarne le conseguenze. Ad esempio l'accresciuta formazione di nuvole potrebbe portare ad una maggior riflessione delle radiazioni solari, riducendo quindi l'intensità di energia in arrivo sulla superficie terrestre e di fatto opponendosi al riscaldamento stesso. Altra retro-azione potrebbe essere rappresentata da una più rapida conversione fotosintetica della CO<sub>2</sub> e dal suo assorbimento da parte dei mari, fenomeni risultanti rispettivamente da una temperatura più elevata e da una maggiore e più attiva circolazione delle acque profonde.

Questo esempio, conclude Colombo, «è indicativo di quanto abbiamo ancora da imparare riguardo ai processi fisici e chimici che regolano il ciclo geochimico del carbonio e le sue connessioni con i processi biologici e con il clima».

Nel novembre scorso i rappresentanti di 80 paesi si sono riuniti nei pressi dell'Aia, in Olanda, con l'obiettivo di mettere a punto provvedimenti comuni di difesa contro, appunto, il surriscaldamento del globo a causa dell'aumento nell'atmosfera del tasso di biossido di carbonio. Al di là delle belle parole di circostanza l'esito del congresso è stato praticamente nullo perché, in carenza di verità scientifiche accettabili da tutti, ogni Stato si è guardato bene dal rinunciare a qualche sua posizione di privilegio per un ipotetico maggior bene comune.

Il buco dell'ozono sull'antartide (altro argomento di attualità) esiste certamente ma nessuno è ancora in grado di precisare se si tratta di un fenomeno naturale ricorrente (legato per esempio alle aurore boreali e ad un consistente aumento delle immissioni nell'atmosfera di elettroni liberi – come qualche studioso ha ipotizzato in un recente congresso della Società Italiana di Fisica) oppure dovuto alla fuoriuscita, dalle bombolette, dei famigerati cloro-fluoro-carburi.

A fronte di questa realtà ci si aspetterebbe, da parte dell'opinione

pubblica, un comportamento attento e prudente, responsabilmente teso a modificare il modello di sviluppo della nostra società con intelligenza ed equilibrio. Purtroppo non è così, perché l'uomo moderno è stato abituato a pretendere dalla scienza la certezza; non può concepire, quindi, un mondo ancora pieno di troppe ombre.

La divulgazione, diffusa ad un'opinione pubblica mondiale sostanzialmente impreparata, ha conseguenze molto negative. Si è infatti innescata una rincorsa frenetica a previsioni sempre più azzardate e gratuite, a giudizi categorici, a conclusioni apodittiche. Il tutto contribuisce a creare sconcerto, confusione, psicosi collettive, che ancora oggi caratterizzano la nostra Società.

Ci si può meravigliare, in queste condizioni, se l'uomo procede a balzelli, passando da angoscia a speranza, attaccandosi giorno dopo giorno ai mille profeti che sempre più invadono la scena mondiale? È strano che i mass-media enfatizzino fatti locali e contingenti per trarne deduzioni valide per l'intero pianeta? È forse incomprendibile che molti pseudo-scienziati non trovino di meglio che propalare od ogni piè sospinto i risultati, spesso parziali e superficiali, delle loro ricerche sciorinando conclusioni definitive su sperimentazioni nella migliore delle ipotesi ancora troppo acerbe?

Il protagonismo di molti ambienti scientifici è sconcertante. L'episodio della fusione fredda ne è un esempio quanto mai deplorabile, e dimostra le perverse conseguenze operate dai «virus» indotti nella scienza dai mass-media. Che l'inquinamento ed il degrado ambientale siano causa di fatti negativi, è sicuramente vero. Arrivare a trarne conclusioni certe, è ben più difficile ed aleatorio.

Si è già accennato che non esiste problema, in campo ecologico, che possa basarsi su presupposti certi. Esiste sempre un'alea di incertezza che non può essere risolta solo con il ricorso alla scienza od alla tecnologia.

Questa considerazione, che appare tutto sommato abbastanza ovvia, viene nella realtà difficilmente accettata. Di fronte ai dilemmi angosciosi nei quali, giorno dopo giorno, ci si imbatte, di norma ci si rifiuta di accettare il costo, inevitabile ancorché non facilmente determinabile, di una scelta rifugiandosi in una sorta di manicheismo radicaleggiante che vede tutta la verità e la giustizia nella propria posizione e tutta la falsità e la settarietà in quella degli altri. Il caso del referendum sul nucleare è, a questo proposito, emblematico.

Sicuramente si è trattato di decisione drammatica. Da una parte il pericolo, remoto ma terribile, di una catastrofe per fuga di sostanze radiattive; dall'altra la quotidiana, lenta ma inesorabile, emissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti. Nessuno, peraltro, ha approfittato della favorevolissima occasione per porre la questione nei suoi veri

termini. Nessuno, fra i promotori, i governanti, i politici ha messo in evidenza che la decisione che si stava prendendo aveva un alto tenore di incertezza e che non si potevano comunque evitare conseguenze pesanti in termini di sicurezza, di costi, di salvaguardia dell'ambiente. E così le due fazioni si sono collocate su rive opposte, sorde a qualsiasi dialogo vero, e si sono affrontate con lo stesso spirito di una gara sportiva: come per Milan contro Inter o per Ferrari contro Mac-Laren.

Alla proclamazione dei risultati, gli antinuclearisti si sono comportati con lo stesso esuberante entusiasmo dei tifosi italiani dopo la vittoria della Coppa del Mondo di calcio del 1982. Viceversa i nuclearisti hanno vissuto il verdetto delle urne come una sconfitta bruciante da rimettere in gioco alla prima occasione.

La consapevolezza, più o meno confusa, dell'alea connessa ad ogni dilemma che tocchi lo sviluppo e l'ambiente crea un'angoscia diffusa, una paura dell'ignoto, una vaga sensazione di insicurezza e di precarietà che toglie letteralmente, a tutti i livelli, la capacità di decidere. Si preferisce spesso allontanare il problema, esorcizzandolo, nella speranza che in qualche modo esso si risolva da solo o, per lo meno, finisca per cadere in mano altrui.

Si creano quindi bizantinismi raffinati per dimostrare e convincersi che la verità e le responsabilità stanno da un'altra parte, lontano da noi, e che altri debbono farsi carico dell'azione. Gli americani sintetizzano questo atteggiamento, assai diffuso anche nel Nuovo Mondo, con il neologismo NIMBY (Not in my back yard) che potrebbe essere liberamente così tradotto: le cose vanno fatte, certamente, purché non si tocchi il mio piccolo tornaconto personale. Ma spesso, se non sempre, la non decisione è peggiore di una qualsiasi scelta perché ben difficilmente la progressione degli eventi permette gli spontaneismi.

Generalmente il rischio viene associato all'azione e, quindi, il «non fare» appare più sicuro del «fare», ma in molti casi connessi all'attività umana alla limitazione dei danni immediati del «non fare» di adesso possono corrispondere danni ritardati. Oppure, al basso rischio dell'inazione del presente può associarsi l'alto rischio della inevitabile azione futura.

La già difficile questione del rischio viene aggravata dalla percezione che la coscienza collettiva ha del rischio stesso, percezione che di norma è diversa dal rischio effettivo e, per di più, variabile nel tempo in relazione agli stimoli, alle suggestioni, alle psicosi del momento. È una rincorsa continua, confusa e caotica, che affonda le sue radici, probabilmente, dell'ignoto che pervade l'attuale generazione (sindrome di fine millennio?).

Si potrebbe, naturalmente, continuare con altre esemplificazioni. È comunque sufficiente quanto già detto. Preferisco quindi passare ad

altro argomento, prima di tentare di trarre alcune conclusioni che mi auguro abbiano connotati costruttivi.

### 3. *L'azione dell'uomo sull'ambiente nella storia*

Di fronte alle difficoltà dell'uomo moderno a convivere con la natura in un rapporto di corretto rispetto viene spesso auspicato un ipotetico ritorno all'Arcadia, quando tutto era armonia, amore, equilibrio.

Le cose non stanno certamente in questi termini. L'uomo ha sempre violentato la natura per la sua sopravvivenza. Dice, il già citato Giacomini: *«vi è stato un momento della storia del mondo carico di destino: il momento della comparsa dell'uomo. Al culmine di una evoluzione geologica durata cinque miliardi di anni, di un'evoluzione biologica durata tre miliardi di anni, l'apparizione di una nuova specie animale, apparentemente non troppo dissimile da altre specie di primati già largamente diffusi sulla superficie terrestre, crea un fatto nuovo, le cui conseguenze siamo forse appena in grado di misurare in tutto il loro gravissimo peso dopo alcune migliaia di anni di progresso civile. Sembrerebbe di poter dire in prima approssimazione che tre miliardi di anni di evoluzione biologica sono stati impiegati a costruire quell'assetto ecosistemico, quella mirabile trama vivente della biosfera, che doveva essere poi affidata alla responsabilità dell'uomo. Di generazione in generazione quell'eredità si è trasmessa, diventando un possesso sempre più carico di potere».*

All'inizio l'uomo vive della semplice raccolta (frutti e radici vegetali) e di animali la cui cattura è agevole. Poi inventa varie armi che gli permettono di dedicarsi alla caccia ed alla pesca: cioè ad attività predatrici. In questo stadio (paleolitico inferiore), l'uomo è ancora parte integrante dell'ambiente naturale da cui esclusivamente dipende. Egli modifica nel complesso molto superficialmente il proprio habitat. E d'altra parte anche gli effetti del suo predare sono limitati perché si è creata evidentemente una auto-regolazione simile a quella che si riscontra nella relazione predatore-preda in tutto il regno animale.

Nello stadio successivo l'uomo modifica progressivamente i suoi mezzi di sussistenza e da semplice raccoglitore e cacciatore diventa pastore. L'urto dei pastori sull'ambiente, incontestabilmente più profondo che quello dei cacciatori, si traduce essenzialmente in una regressione degli habitat chiusi (foreste) a vantaggio degli habitat aperti (savane, steppe). Il più comune processo di trasformazione è costituito dalla pratica degli incendi che eliminano gli alberi, gli arbusti e, in generale, le specie perenni sostituite da piante erbacee annuali di cui il fuoco, appiccato prima della stagione delle piogge, favorisce lo sviluppo.

I pastori, in complesso, sono responsabili di profonde degradazioni di vaste parti del globo, molto prima che la società industriale cominci a far sentire il Suo peso. Questo vale, soprattutto, per la maggior parte delle regioni mediterranee e del Medio Oriente.

Il cacciatore convertito alla pastorizia diviene quasi immediatamente agricoltore. Questa nuova forma di economia provoca modificazioni ancora più profonde dell'ambiente naturale attraverso, soprattutto, il disboscamento su larga scala, primo passo per l'erosione rapida e per la degradazione del suolo. L'invenzione dell'aratro deve essere considerata una vera rivoluzione che permette un notevole aumento delle superfici coltivate ed un conseguente accrescimento della popolazione umana.

Agli albori dell'era moderna il bacino del Mediterraneo, il sud-est asiatico e certe zone del Nuovo Mondo avevano dunque già subito notevolissime trasformazioni e degradi, oramai irreversibili. Ma nell'epoca delle grandi scoperte la maggior parte del globo era ancora intatta.

La conseguenza della brutalità con la quale gli europei, dotati di potenti mezzi tecnici, intervennero su terre praticamente vergini appaiono sconvolgenti. La quantità di specie animali sterminate rappresenta sicuramente una tragedia storica.

In Europa ed in Asia le trasformazioni erano state, tutto sommato, abbastanza lente; tali cioè da permettere a piante e ad animali di trovare nicchie in cui rifugiarsi e di adattarsi progressivamente all'uomo. L'evoluzione prodottasi in lunghi secoli nel Vecchio Mondo, fu condensata in pochi decenni in America ed in Africa: ad un'evoluzione lenta si contrappose una vera esplosione devastatrice. Vittime, in particolare, gli uccelli ed i mammiferi. Secondo alcuni autori possiamo considerare estinte, negli ultimi quattro-cinquecento anni non meno di 120 forme di mammiferi e 150 di uccelli; più di 300 specie di ciascuno di questi gruppi sono minacciate di estinzione. Parallelamente crebbe la desertificazione, l'erosione del terreno, il degrado della fertilità dei suoli, la deforestazione.

Il nostro secolo, infine, ha visto il sorgere ed il consolidarsi di una ennesima aggressione all'ambiente attraverso l'inquinamento provocato dalla industrializzazione e dalla meccanizzazione della agricoltura. Le conseguenze di questo nuovo flagello sono ancora da individuare nella loro complessa realtà.

Dopo questa rapidissima carrellata sui misfatti dell'uomo nell'ambiente viene spontanea una domanda: si è trattato di un male non eliminabile o si poteva evitare? È pensabile uno sviluppo storico del-

l'uomo, dal paleolitico in poi, senza il fuoco devastatore, il disboscamento esteso, la decimazione della flora e della fauna? Sarebbero ugualmente sorte le grandi civiltà classiche senza la pastorizia, che pure è colpevole del rapido degrado di vasti suoli già ubertosi? Si sarebbe consolidata l'industrializzazione moderna (con tutti i suoi inconvenienti ma, anche, con gli innegabili strepitosi progressi nello standard di vita dell'uomo attuale) se non avesse potuto utilizzare risorse pressoché illimitate provenienti dalle rapine dei colonizzatori europei?

Non è certamente facile dare una risposta; forse anzi è impossibile. Si può ipotizzare (ma questa è una illazione che non si basa su documentazioni) che l'uomo preistorico ed antecedente le grandi civiltà mediterranee non potesse assumere il dominio su tutte le altre specie viventi senza agire violentemente sull'ambiente, come in realtà si è verificato. Si è trattato, a guardar bene, di una lunghissima rivoluzione e le rivoluzioni, si sa, non avvengono mai senza sconvolgimenti e senza vittime.

Successivamente, con la maturazione culturale raggiunta, ci si sarebbe aspettato un comportamento progressivamente più responsabile e lungimirante. Così non è stato, e sembrerebbe quindi difficile da torto al MIT ed al «Club di Roma» quando esprimono esplicitamente il loro pessimismo sulla capacità dell'uomo moderno di autocontrollarsi. Quando si legge che uno dei maggiori divertimenti dei pionieri americani nella seconda metà dell'ottocento era quello di sparare dal treno in corsa che attraversava le praterie dell'ovest, ai bisonti impazziti dal terrore – come testimoniano i dépliants delle compagnie ferroviarie che reclamizzavano tale tipo di caccia – si rimane allibiti. Ma quando si viene a sapere che analogo trattamento viene ancor oggi riservato da parte di emiri arabi alle povere antilopi, inquisite nel deserto su veloci jeeps, si è francamente presi dallo scoramento.

Esistono peraltro elementi che inducono a sperare in un futuro meno irresponsabile. Per la prima volta nella storia l'uomo ha oggi preso coscienza dell'unitarietà intrinseca del creato e del fatto che egli fa parte integrante, solo come un semplice tassello, del vasto complesso naturale. Tutta la cultura precedente era basata sul dominio dell'uomo nel mondo. Si è oggi consapevoli che questa filosofia di vita è perdente, estraendo naturalmente dal predominio spirituale (la cui unicità è indiscutibile) e dall'orgoglio, legittimo, che ne deriva.

A guardar bene l'uomo ha sempre trovato giustificazione al suo violento operato nei confronti dell'ambiente dall'approvazione della morale corrente. Tutte le filosofie occidentali antiche e moderne hanno messo l'accento sulla supremazia dell'uomo sul resto della creazione, che gli fa da cornice. Anche il versetto biblico: «- *E Dio li benedì*

*(l'uomo e la donna) e disse loro: crescete e moltiplicatevi, e riempite la terra e rendetela soggetta e dominate sui pesci del mare, e sui volatili del cielo e su tutti gli animali che si muovono sulla terra»* – non è stata, certo, interpretata in passato in senso ecologico moderno. Oggi la conoscenza non permette più tali alibi.

Si può dire che la Società moderna vive in un clima ciclico, che si ripete praticamente per ogni significativa innovazione. Ricordo che, negli anni '50, noi giovani studenti tremavamo dall'emozione e dall'entusiasmo al sentire il nostro professore di centrali elettriche che ci raccontava dei progressi dell'energia nucleare, così come risaltava dagli incontri di Ginevra fra USA ed URSS, incontri aperti per la prima volta a tutti. Le cose, poi, sono andate come sappiamo ed attualmente è bene non parlare di atomo con gli amici per non sentirsi attorno il gelo della unanime riprovazione.

Probabilmente uguale sorte toccherà all'ingegneria genetica, oggi considerata uno strumento eccezionale nella lotta a molte malattie ereditarie (e non solo a queste, come prevede il prof. Dulbecco) ma dai grandi rischi, praticamente sconosciuti e certamente assai conturbanti.

Se il «sistema pianeta terra» non può essere compreso con il ricorso alle sole scienze esatte vale senz'altro la pena di cercare di esplorarlo facendo appello alle risorse delle cosiddette scienze umane. È più probabile, così facendo, che si riesca a disegnare il futuro dell'umanità con minori rischi di macroscopici errori.

In altre parole, se per tentare di capire il rapporto uomo-ambiente occorre un approccio interdisciplinare, è abbastanza logico cercare di esplorare il futuro attraverso le esperienze e gli studi di scienziati che, appunto, si servono di modelli globali, sistemici. Si incontrano allora prospettive che possono anche turbare ma, comunque, non disperare.

È tutto un mondo ancora magmatico, sicuramente troppo acerbo per rappresentare un sistema organico, ma dagli sviluppi prevedibilmente assai stimolanti.

Come sarà, dunque, il nostro avvenire secondo questa più ampia impostazione metodologica?

Un tentativo senza dubbio molto interessante è stato condotto da Alvin Toffler con il libro «La terza ondata» best seller n. 1 negli Stati Uniti ma non altrettanto (mi pare) in Italia. L'autore, con un'analisi spesso avvincente e convincente, prende le mosse dell'evoluzione nella storia di alcuni fenomeni ed estrapola le sue valutazioni sulla base anche degli sviluppi che le tecnologie innovative, la telematica, l'informatica, ecc. probabilmente apporteranno al modello di vita delle prossime generazioni.

Vengono così emergendo degli scenari piuttosto traumatici, perché assai diversi dal panorama attuale. Assai diversi, ho detto, ma per niente catastrofici.

La storia dell'umanità, secondo Toffler è stata caratterizzata da tre grandi epoche, che con un'intensa sinteticità chiama «ondate». La prima aveva come fondamento l'agricoltura; la seconda l'industrializzazione; la terza, quella in corso, le grandi innovazioni tecnologiche e scientifiche.

Quest'ultimo periodo introduce nuovi concetti di natura, evoluzione, progresso, in modo tale che tutti i comportamenti dell'uomo ne vengono coinvolti. I valori tradizionali crollano uno dopo l'altro come si era già verificato al passaggio fra la prima e la seconda ondata.

È naturale, quindi, che lo Stato, la famiglia, la società, i ruoli istituzionali vengano profondamente innovati. Nessuna paura, comunque: il futuro contiene tutte le premesse per una migliore qualità della vita e per una reale democrazia. «L'uomo ha un destino di creare», conclude l'autore, che egli certamente realizzerà con l'impegno che lo ha sempre sorretto nei secoli passati.

Se si pensa, d'altra parte, alle differenze che separano la nostra epoca dai tempi dell'«albero degli zoccoli» dell'inizio del secolo, non si può non concordare con Toffler. Il mondo, si sa, corre molto velocemente e la capacità di adattamento dell'uomo, nonostante resistenze varie, è altrettanto rapida. Le risorse di cui è capace in periodi difficili sono enormi, spesso impensabili. La storia, in tal senso è ricca di mille episodi e non c'è alcun motivo per non credere a chi, anche per il domani, prevede analoga caparbia intraprendenza.

Il tema meriterebbe un approfondimento molto più accurato del solo accenno. Altrettanto importante appare il confronto con gli schemi deterministici del «Club di Roma» e dei suoi epigoni.

Non c'è tempo, in questa occasione, per tale analisi. Mi basta rilevare il grandissimo valore di questo approccio interdisciplinare nel fugare l'angoscia dell'uomo moderno inducendolo a vivere e ad agire con una sostanziale più serena obiettività e fiducia.

Per finire su questo tema mi piace notare come, di norma, gli «studiosi globali» passino gradatamente, nei loro lavori, da un esplicito pessimismo ad un progressivo crescente ottimismo. È sintomatica, per fare un esempio vicino a noi, l'evoluzione del Prof. Roberto Vacca che ha esposto qualche anno fa il suo pensiero in un libro dal titolo molto significativo: «Il Medioevo prossimo venturo». Successivamente, peraltro, ci ha ripensato ed è uscito con il più confortante «Il Rinascimento prossimo venturo».

#### 4. *La cultura dell'incertezza*

È giunto il momento di trarre qualche sintesi da questa nostra chiacchierata.

Il succo del discorso che ho fin qui sviluppato può essere così espresso. L'insieme degli approfondimenti scientifici finora svolti sul futuro del pianeta non porta a risultati sufficientemente credibili. Il sistema, infatti, è talmente ipercomplesso e così vaste le capacità di reazione dell'uomo che ogni conclusione è tutt'altro che definitiva. Le mille variabili che entrano in gioco nell'ipotizzare un qualsiasi modello di sviluppo e l'esperienza della storia permettono di essere fiduciosi nelle immense capacità di ricupero dell'uomo, purché egli impari a pensare e ad agire in un sistema che non consente certezze.

Non abbiamo ancora a disposizione armi efficaci ma, almeno, possiamo dire di aver individuato l'avversario nelle sue linee essenziali; e la conoscenza del nemico, assicurano gli strateghi militari, è la prima condizione per sperare nella vittoria. Dobbiamo tutti imparare ad agire, coscientemente e responsabilmente, in regime di rischio; assimilare e vivere una cultura dell'incertezza. Il vero nocciolo del problema sta tutto qui.

È questo un modo di affrontare i problemi odierni che va contro il diffuso convincimento, di origine illuministica, che la scienza e la tecnologia permettono oramai di operare sulla scorta di parametri sicuri elaborati da computers di straordinaria potenza e capacità di sintesi. Realtà difficile da accettare. Sembra paradossale: in piena civiltà post-industriale occorre ripercorrere, seppur con mezzi e conoscenze ben diversi, gli schemi mentali dei nostri avi, pre secolo diciottesimo, quando il mistero era parte integrante della filosofia di vita.

Vivere in regime di incertezza significa:

- analizzare a fondo i problemi da ogni angolatura, con approccio multidisciplinare. Lavorare quindi in ampie équipes, con la modestia ed il coraggio di rinunciare ai dogmi del proprio settore per accettare il dialogo aperto con tutti gli specialisti;

- rifiutare le suggestioni dei fatti contingenti per affondare le ricerche anche nel solido terreno delle scienze storiche ed umane;

- imparare ad assumersi le proprie responsabilità individuali, a decidere e ad operare di conseguenza. La decisione è un atto di cultura, certamente, perché presuppone equilibrio, solidità scientifica, ponderazione. Ma rappresenta anche un impegno personale prima che collettivo.

Decidere in regime di incertezza non è impossibile, se si tengono presenti i principi della «ricerca operativa». Gli specialisti parlano, in questi casi, di decisioni «in condizioni di ignoranza», ossia non sulla

scorta di previsioni difficili da farsi o non credibili ma in base ad altri criteri, quali:

- la facilità di correggere una decisione, se risultasse sbagliata;
- la possibilità di evidenziare in tempi brevi gli errori della decisione;
- l'articolazione operativa «ad albero» con errori sui rami che non si ripercuotono nel tronco, ecc.

In altre parole, il procedere «*in condizione di ignoranza*» (senza quindi esperienze pregresse né dirette né indirette) comporta l'operare per approssimazioni successive acquisendo nel campo la propria esperienza.

Questa nuova cultura, questo approccio con la realtà esterna deve naturalmente poggiare su basi educative solide; deve diventare un «*habitus*» prima che una tecnologia. La nostra generazione ha, al proposito, una grande responsabilità: impostare in termini scientifici globali i principi della cultura dell'incertezza da trasmettere quindi ai giovani che fra non molto avranno in mano il pesante onere di sfatare le profezie dei «*ruinologi*» più o meno radicaleggianti.

Si è discusso nel novembre scorso a Milano sul profilo professionale del laureato in scienze ecologiche, la nuova facoltà che inizierà la sua vita il prossimo autunno, presso l'Università Statale. È stato unanime il giudizio: occorre formare dei giovani con solida preparazione specifica ma, soprattutto, con ampie aperture culturali, forti capacità di sintesi, intraprendenza e volitività. Come il manager, nell'azienda, deve saper armonizzare tutti i fattori della produzione, così l'operatore ambientale pubblico e privato, lo statista, l'amministratore deve riuscire a sinergizzare le varie competenze portandole ad un livello di unitarietà ottimale.

Sono molto convinto dell'intrinseca validità di questa impostazione. Sono persuaso che, prima di ogni discorso tecnologico, per sopravvivere occorra raggiungere un'ampia maturazione culturale: quella appunto che proviene dalla consapevolezza che la complessità del creato non può essere compresa con gli strumenti galileiani della scienza classica, ma soprattutto, con l'umile e faticoso impegno delle coscienze individuali.

In questa sfida come italiano e come europeo non posso non essere ottimista. Cultura interdisciplinare non vuol dire, forse, cultura umanistica? E chi può affrontare con maggior probabilità di successo la stessa sfida se non colui che affonda le sue radici storiche nel mondo classico, nel cristianesimo, nel rinascimento?

L'Europa, io credo, non ha concluso il suo ruolo. Nella ricerca del nuovo equilibrio uomo-ambiente la sua funzione, sono certo, risulterà di primaria importanza, trainante. Sono persuaso che il Vecchio Mon-

do saprà reagire a questo ennesimo, pesante ostacolo nel cammino dell'umanità con il coraggio, la fantasia, la lucidità intellettuale con i quali ha superato, nella sua lunga storia, altre mille battaglie. Sono anzi convinto che, come si suol dire, il futuro sia già iniziato; che il buio della notte stia già per essere rischiarato dalle prime luci dell'alba.

Mancano solo dieci anni alla fine del secondo millennio: pochi ma sufficienti per ritenere che l'anno 2000 vedrà l'uomo meno angosciato per la prospettiva di sopravvivenza. Alcuni sintomi danno consistenza a questa speranza: sintomi culturali prima ancora che fattuali.

Non voliamo ancora così in alto da comprendere la foresta; siamo distratti piuttosto ad esaminare singoli alberi senza saper cogliere il disegno complessivo. Si tratta comunque di vegetazione assai rigogliosa e promettente. In questo senso dobbiamo essere ottimisti. Le nostre radici culturali non ci consentono atteggiamenti diversi.

Concludo questa mia nota con un'annotazione marginale ma, spero, non del tutto inutile.

L'Accademia Olimpica si trova in una fortunata situazione, non unica ma certamente poco diffusa. Essa può disporre di uomini con esperienze, studi, conoscenze disparate, ma legati da una solida base comune: una profonda cultura umanistica. Non è questa una condizione ottimale per approfondimento interdisciplinare di tematiche ambientali più vicine alla nostra terra veneta? Non è forse un'opportunità rara per fornire alle giovani generazioni che si troveranno presto a gestire questo periodo straordinario di transizione e di maturazione, alcuni esempi di approccio sistemico a problemi di comune interesse?

Non penso, certamente, ad una brutta copia di laboratori universitari o di centri di ricerca, ma piuttosto alla concentrazione dei contributi degli accademici su argomenti prescelti che abbiano, appunto, attinenza con lo sviluppo delle nostre genti nella salvaguardia del nostro mondo naturale ed artistico.

Non è cosa da poco, certamente. Ritengo comunque che valga la pena di pensarci.

LUIGI FRANCO BOTTIO