

UNA NUOVA ALLEANZA FRA CULTURA E AMBIENTE

di
ILYA PRIGOGINE

Il rinnovamento delle idee

Il contributo del XX secolo alla ricerca scientifica e tecnica è immenso e non cercherò qui di elencarne le varie componenti ma vorrei insistere sul rinnovamento delle idee nella prospettiva che qui abbiamo scelto, quella che si riferisce al rapporto scienza-cultura.

Comincerò con il campo della dinamica classica, la disciplina che ha segnato la nascita della scienza occidentale.

Stiamo vivendo una rivoluzione nella dinamica classica, rivoluzione che è iniziata con il matematico francese Henri Poincaré, che è proseguita con il suo collega russo André Kolmogorov fino a diventare uno dei campi più attivi della ricerca fisica e matematica.

Di cosa si tratta? Un esempio famoso è costituito dall'osservazione del meteorologo Edward Lorenz.

Questi ha constatato che due sequenze temporali di variazione della temperatura possono divergere in modo spettacolare per quanto fossero perfettamente sovrapponibili al momento iniziale. E' la caratteristica dei sistemi dinamici *instabili*.

E' possibile predire la posizione della terra per i prossimi cinque milioni di anni, perché il movimento della terra intorno al sole corrisponde nella sostanza (trascuriamo le perturbazioni dovute agli altri pianeti) a un sistema dinamico stabile. Ma possiamo predire l'evoluzione del clima terrestre solo in termini di tempo relativamente brevi, perché si tratta di un sistema dinamico instabile.

I concetti d'instabilità, di caos, di amplificazione sono oggi al centro delle preoccupazioni di un numero crescente di ricercatori, in campi di ricerca che vanno dalla matematica all'economia.

Il famoso «lunedì nero» del 19 ottobre 1987 (crollo della borsa sul mercato di New York e poi sugli altri mercati finanziari) segnerà forse un momento importante nella storia delle scienze, non in memoria delle vittime che hanno perso in borsa una parte dei loro averi, ma perché a partire da quel giorno i grandi giornali americani hanno cominciato a pubblicare articoli sulla dinami-

ca caotica, divulgando a livello di massa i grandi concetti di fluttuazione, amplificazione, biforcazione, un po' come già era avvenuto qualche anno prima per i concetti di «*big-bang*» o di buchi neri.

Ciò detto, è opportuno osservare che parlare di fluttuazione, amplificazione, sorpresa significa evocare solo il lato negativo dell'instabilità dinamica. Ma questa presenta anche un lato positivo: i sistemi instabili sottoposti a sforzi di non-equilibrio sono suscettibili di produrre strutture i cui sistemi ad equilibrio termodinamico non presentano equivalenti.

Mi sembra importante il fatto che in ciò possiamo individuare i limiti della concezione classica, riduttiva, dell'universo, che riconduceva quest'ultimo a un insieme di entità stabili, date una volta per tutte, indipendentemente dal fatto che si trattasse di particelle elementari, di atomi o di molecole.

Oggi constatiamo che esistono fenomeni globali che non possono essere analizzati in questo modo.

Ripensare la complessità

Questo sarà definito come il secolo delle sorprese. La meccanica quantistica e la relatività hanno indubbiamente origine nelle scoperte del XIX secolo.

Sono stati scienziati come Ernest Mach e Ludwig Boltzmann a porre, nella Vienna della fine del secolo scorso, le domande da cui sono nate queste due prodigiose costruzioni teoriche. Ma al di là della continuità con la scienza del XIX secolo, il XX ha portato scoperte che costituiscono una rottura fondamentale con il passato. Chi avrebbe detto che il tempo si sarebbe introdotto al livello fondamentale della materia, nella trasformazione delle particelle elementari come nella cosmologia? Chi avrebbe potuto credere che i concetti che stavano alla base dell'intellegibilità fisica in senso classico, il determinismo e la reversibilità, sarebbero stati scossi da nuovi fenomeni e nuove rappresentazioni teoriche?

William Golding, scrittore inglese insignito del Premio Nobel per la letteratura nel 1983, ci ha ricordato che il determinismo rappresenta per noi un «disfattismo culturale». Ma possiamo osservare che è precisamente su questo punto che le scienze del XX secolo prendono le distanze in rapporto alle acquisizioni della scienza classica.

Oggi non possiamo più identificare la certezza con la ragione e la probabilità con l'ignoranza. Quanto alla nozione di complessità, è stata sottoposta a una revisione assolutamente spettacolare. Per la scienza classica l'ordine era associato all'equilibrio e il disordine al non-equilibrio. Oggi questo rapporto è,

per così dire, rovesciato. Il non-equilibrio crea strutture la cui coerenza supera ampiamente quella delle strutture di equilibrio descritte dalla scienza classica.

L'instabilità dei sistemi ecologici

Da un punto di vista classico, movimenti come la caduta dei corpi sarebbero stati decisamente definiti come semplici, mentre complessi erano quei fenomeni relativi al cervello o alle società umane. Ora sappiamo che anche nei fenomeni gravitazionali, se passiamo dallo studio dei movimenti di un sistema a due corpi a quello di un sistema a tre corpi, appaiono regimi di comportamento nuovi, che ricordano, sotto molti aspetti, i sistemi che sono tradizionalmente considerati come complessi.

Così il divario tra sistemi che si definivano rispettivamente semplici e complessi è stato ampiamente superato. Questo nuovo stato di cose consente un trasferimento di conoscenze inconcepibile fino a qualche anno fa. Basti ricordare in proposito campi come quello della teoria dell'informazione o dell'intelligenza artificiale.

Con lo sviluppo di nuovi sistemi di osservazione, che vanno dagli isotopi radioattivi ai satelliti artificiali, abbiamo scoperto che gli ecosistemi sono instabili, e ciò nel momento in cui la dinamica non lineare ci offre gli elementi teorici per comprendere l'amplificazione delle fluttuazioni e la comparsa delle biforcazioni che possono verificarsi in simili sistemi. Una migliore comprensione delle instabilità dei sistemi ecologici e lo studio delle prospettive future del nostro pianeta sono evidentemente argomenti d'interesse prioritario.

Dobbiamo superare l'idea di conservazione: sappiamo che il nostro pianeta ha conosciuto l'optimum dal punto di vista climatico una decina di migliaia di anni fa, quando il deserto del Sahara e quello del Gobi erano abitati da fiorenti civiltà. Nulla impedisce di alimentare l'utopia di un ritorno a simili condizioni.

Questa nuova visione della natura modifica anche il modo in cui concepiamo il nostro inserimento nella natura stessa. Qualche anno fa è stato pubblicato il libro del biochimico francese Jacques Monod (premio Nobel per la medicina nel 1965) *Il caso e la necessità*, che esprimeva con una lucidità senza precedenti le conseguenze del progresso della biologia molecolare: «L'antica alleanza è rotta; l'uomo ormai sa di essere solo nell'immensità indifferente dell'universo, da cui è emerso per caso». La scienza classica sembrava così dover condurre al disincanto o all'alienazione. Ma il conflitto rilevato allora da Monod tra le leggi statiche del mondo inanimato e l'elemento evolutivo descritto dalla biologia è oggi ampiamente risolto.

L'immagine che abbiamo del mondo esterno e quella della nostra attività interiore vanno a convergere.

Quale piano d'azione?

Il XX secolo porta dunque la speranza di un'unità culturale, di una visione non riduttiva, più globale. Le scienze non riflettono l'identità statica di una ragione alla quale bisognerebbe sottomettersi o riuscire a resistere, ma partecipano alla creazione di senso allo stesso titolo di tutto il complesso delle attività umane. Da sole non possono certamente dirci che cos'è l'uomo, la natura o la società. Esplorano una realtà complessa, che unisce in maniera inestricabile ciò che noi contrapponiamo sotto la dicitura di essere o dover essere.

Le nuove rappresentazioni che possiamo produrre della natura che ci circonda e del nostro inserimento in essa cominciano a manifestare i loro effetti nel campo della cultura. Si sta affermando un nuovo naturalismo: partecipiamo, infatti, a una solidarietà nuova tra l'uomo e gli altri esseri viventi, cioè, con tutta la biosfera.

La scienza sta vivendo una fase di transizione nel momento in cui anche l'umanità vive una fase di transizione. L'originalità del XX secolo sta nel fatto di aver proposto risposte inattese a contraddizioni ereditate dal XIX secolo.

Curiosamente, ciò che è vero sul piano scientifico lo è anche sul piano storico, perché, in definitiva, i due grandi drammi costituiti dalle due guerre mondiali sono prima di tutto l'effetto della sopravvivenza di ideologie ereditate dal passato e proprio dal XIX secolo. E' senza dubbio temerario esprimere un giudizio su un secolo in cui ancora viviamo, ma spero che gli storici del futuro vedranno, con noi, il segno di una rottura che si delinea dopo la seconda guerra mondiale, rottura che sembra annunciare una visione più naturalistica, una nuova alleanza fra l'uomo e la natura, un maggior rispetto della dignità umana.

La rapida evoluzione in cui siamo coinvolti comporta pericoli di divisione tra coloro che sanno e coloro che non sanno, tra coloro che partecipano alla rivoluzione scientifica ed economica attuale e ne traggono benefici e coloro che non vi partecipano.

Più volte sono stati ricordati gli scandali costituiti dalla malattia, dalla carestia, dall'ineguale distribuzione delle ricchezze. Ciò non toglie che la scienza permetterà la comparsa di un tipo di società nella quale la responsabilità individuale sarà più grande di quanto non lo sia mai stata e riuscirà a creare un linguaggio universale attraverso il quale gli uomini possano comunicare.

Il programma d'azione che deriva da questa analisi corrisponde ad alcuni problemi sollevati in altri interventi. Si è sottolineata l'importanza del sapere, e ciò a tutti i livelli: lotta contro l'analfabetismo, riforma dell'istruzione elementare, ristrutturazione del sistema di ricerca dei paesi sviluppati, che dovrebbe orientarsi di più verso l'interfaccia uomo/natura. Questa presa di posizione implica il sostegno di programmi quali *Global Change (Evoluzione Planetaria)*, proposto dal Consiglio Internazionale delle Unioni Scientifiche e *Human Frontiers (Frontiere Umane)* finanziato dal Governo giapponese con 100 milioni di yen per il 1988, che potrebbero portare alla costituzione di una rete mondiale di collaborazione scientifica.

Un'Assemblea scientifica europea

Nello stesso spirito è essenziale insistere sul fatto che le risorse degli oceani, dello spazio e dell'informazione debbono essere messe in comune.

La nuova razionalità sviluppata dalle scienze è lungi dall'aver il peso che le spetterebbe nel processo decisionale politico, se questo volesse superare una prospettiva a breve termine. In questo spirito ho recentemente proposto la costituzione di un'Assemblea Scientifica Europea che dovrebbe assistere la Commissione delle Comunità Europee nell'elaborazione della sua politica. Molte altre iniziative dovranno essere prese se vogliamo avvicinarci agli obiettivi che qui abbiamo abbozzato.

Le scienze possono oggi migliorare la situazione generale del nostro mondo; ma per questo ci vuole una volontà politica. Qui posso solo riprendere le affermazioni di Wassily Leontief (economista americano, premio Nobel per le scienze economiche nel 1973): abbiamo bisogno di un nuovo Piano Marshall per i Paesi in via di sviluppo. E come ha detto l'ex Cancelliere della Repubblica Federale Tedesca Willy Brandt, è opportuno anche allentare le tensioni internazionali.

La scienza di oggi incoraggia le concezioni pluraliste: a partire di qui dobbiamo lottare contro le ideologie riduttive nelle scienze umane, nell'economia o nella cultura in generale. Questa evoluzione degli atteggiamenti del resto si è già manifestata da qualche decennio a questa parte in campi come la musica e la letteratura.

A ragione si deplora il pericolo rappresentato dai media e dal ruolo che questi svolgono nella distruzione di patrimoni culturali. D'altro canto i mezzi di comunicazione e d'informazione consentono un livello di scambi culturali senza precedenti.

Uno degli insegnamenti essenziali di questo XX secolo è che la lotta per il controllo dei territori e delle materie prime non ha più, nella storia delle nostre società, il ruolo che a lungo ha svolto. Come spesso è stato detto, nell'era del silicio la penuria critica non è più quella delle materie prime.

Sono sempre stato colpito da una certa sincronia della storia umana a livello planetario. Le grandi conquiste tecniche del neolitico, come il vasellame o l'agricoltura, hanno fatto la loro comparsa in periodi simili della storia nelle diverse parti del mondo. Ma questa sincronia è stata rotta: il XIX secolo ha segnato il tempo forte di questo processo di squilibrio culturale. E' stato il secolo della disuguaglianza, il secolo dei selvaggi e dei civilizzati, dei colonizzatori e dei colonizzati. Il nostro secolo ha tentato di superare questa situazione e sta cercando, attraverso tutti i conflitti, una concezione più universale della dignità umana, meno sottomessa alle servitù della storia.

Anche in questo caso c'è stata una svolta irreversibile nella storia umana, svolta che annuncia una nuova era, si potrebbe dire una biforcazione. Sarà forse questo un nuovo punto di partenza verso la società aperta sognata da Karl Popper?

Un altro grande insegnamento che ci propone la scienza del XX secolo è che il tempo non è dato: il tempo è costruzione. Il nostro futuro è costruzione.