

Dossier

La sfida della complessità

Il convegno «La sfida della complessità», tenutosi a Milano il 25 e il 26 ottobre, organizzato dalla Casa della Cultura, ha presentato e messo a confronto i modelli teorici e gli stili di pensiero che più hanno introdotto ed elaborato nella cultura attuale gli elementi di un'analisi in termini di complessità.

Il malessere che affligge il mondo contemporaneo riguarda prima di tutto la relazione che l'individuo intrattiene con il sapere.

La nostra impreparazione ad accettare le profonde trasformazioni culturali di questi ultimi anni, il nostro disagio di fronte a una scienza che non ci propone più certezze assolute ma che è sempre più attratta dall'aleatorio, il locale, il non-equilibrio, il disordine, ci fanno sentire attorniti da un sapere dilatato, irrisolvibile che sfugge al nostro controllo cognitivo, che ci è estraneo e con il quale stabiliamo strategie di seduzione reciproche.

Abbiamo bisogno di nuove «categorie», di nuovi modelli, di nuovi metodi. È questa la sfida che ci si propone.

Raccogliere la sfida significa accostare il sapere globalmente, non frammentandolo, semplificandolo e spezzettandolo ma entrando nel gioco delle relazioni del conoscere;

significa imparare a costruire nodi pertinenti e connessi a diversi livelli contestuali e metacontestuali. Questa è la sfida della complessità. Essa può assumere diverse significazioni. Vuol ricordare prima di tutto che gli itinerari e i percorsi diversi e molteplici che ci hanno aperto le porte di nuovi paradigmi del sapere e della conoscenza, le nuove vie verso la complessità, non devono essere dimenticate una volta comprese, ma sempre ripercorse e ricombinate in nuovi «sistemi» culturali; la sfida da raccogliere in questo caso non è solo quella di scoprire nuovi percorsi, ma di accettare anche che altri modelli, altri criteri, altre attitudini cognitive subentrino a quelli su cui abbiamo basato finora le nostre certezze. La sfida della complessità è anche quella infatti di porci di fronte all'esigenza di una nuova «grammatica» cognitiva per comprendere ciò che sta accadendo intorno a noi; è la sfida a capire la necessità di una nuova visione del mondo in cui mutino i rapporti tra oggettivo e soggettivo, caso e organizzazione, natura, storia e cultura. La sfida della complessità significa accettare di vivere con e nell'episodico, l'irreversibile, il divenire; accettare di rispondere a domande con altre domande, in un gioco di costruzio-

ni metaforiche, paradossali, contraddittorie.

All'interno di queste tematiche non ha più senso oggi usare dei paradigmi semplificativi che hanno sempre teso a eliminare il disordine e l'aleatorio come elementi di disturbo nella ricerca scientifica. La



Il mondo di Guido (1119)

complessità ci esorta ad accettare la molteplicità irriducibile e ambigua delle diverse facce del conoscere.

I relatori del convegno di Milano ci hanno proposto alcune tra le tante immagini dell'infinitamente complesso che è in noi e attorno a noi: quello che qui si propone è un «sentiero», un percorso, più per-

corsi possibili all'interno delle diverse indagini presentate, focalizzando alcuni nodi interpretativi emergenti dalle posizioni di alcuni relatori. Un commento e alcune riflessioni possibili, tra le tante, sulle brevi interviste che ci hanno rilasciato: un «random walk» nella complessità.

La prima riflessione, quasi inevitabile, è che occorrono dunque delle categorie concettuali diverse per un paradigma cognitivo diverso, la cui metodologia fondamentale non consiste più nell'osservare dall'esterno per evidenziare i nessi causali ma consiste, a mio avviso, nel «mettere in relazione».

Mettere in relazione significa far assumere a soggetto e oggetto, osservato e osservatore, dei nuovi rapporti, dei nuovi modi di porsi e di comunicare; mettere in relazione significa soprattutto cercare di capire i rapporti che si stabiliscono all'interno della costruzione del sapere; mettere in relazione significa dunque studiare le procedure, le strategie, le teorie che mano a mano vengono utilizzate e abbandonate nei processi cognitivi. L'avvenimento, il locale, il relativo, il soggettivo, prendono in questo contesto una grande importanza; d'altra parte accettare la complessità significa porre fine alle certezze

rigorose tipiche di una razionalità classica; porre fine al principio di oggettività assoluta, di scientificità perfetta, di prevedibilità certa. Le teorie locali stanno sostituendo, nel contesto frammentato che ci circonda, la teoria scientifica unitaria che spieghi il mondo e poi. Ma questo concetto di locale, che non ci sembra portare a sterile relativismo, dovrebbe essere affrontato non da categorie universali, con cui siamo ancora abituati a pensare, ma da categorie localizzate. La sfida della complessità è quindi anche quella di provocarci a compiere cognitivamente il salto veramente fondamentale tra una «forma mentis» e un'altra, in cui per esempio la relazione tra teorie locali e strategie possa coesistere non più in termini spazio-temporali classici ma in una immagine modulare, circolare, a più livelli, in una cornice paradigmatica di modelli relazionali complessi, emergenti dal casuale.

I percorsi della complessità possono essere comunque uno stimolo alla riflessione, alla discussione e un invito ad approfondire molti dei concetti trattati, nel ciclo di seminari che seguirà il convegno.

La sfida della complessità, in fondo, è appena cominciata.
Donata Fabbri Montesano

Le strategie del pluralismo

di Mauro Ceruti

Nella scienza contemporanea il problema della complessità è affrontato in molteplici luoghi. Si sono anzi prodotti numerosi campi disciplinari - e veri e propri paradigmi - che tendono a isolare, e anche a formalizzare, questo o quell'aspetto del problema della complessità. Tali sono la «nuova» teoria dei sistemi, taluni sviluppi della teoria dell'informazione, la teoria dell'organizzazione biologica, la termodinamica del non equilibrio, lo stesso problema della «riduzione della complessità» nella sociologia e nella scienza della politica. Ma ciò non porta a dire che il problema della complessità può essere identificato o ridotto a qualcuno di questi campi, o a qualcuno di questi linguaggi. Né la problematica della complessità può essere identificata con qualcuno degli itinerari tematici che pure in modo così importante e significativo hanno contribuito a produrla: ad esempio i problemi del caso, del disordine, dell'emergenza. D'altra parte la problematica della complessità non è neppure un paradigma all'interno del quale si può definire chiaramente il problema dell'interdisciplinarietà, anche se aggregazioni interdisciplinari e transdisciplinari risultano estremamente significative nella posizione dei problemi della complessità. Questi esiti tecnici, queste aggregazioni multidimensionali sono semmai tutti percorsi che hanno proposto una mappa più variegata degli oggetti, dei metodi, dei concetti, delle dimensioni della conoscenza e della scienza. Sono percorsi che hanno proposto una sfida alle nostre categorie, ai nostri modi di concepire e di leggere sia la realtà che la scienza.

Sono percorsi che propongono - e quasi impongono - una sorta di «apprendimento ad apprendere», di deutorapprendimento secondo l'espressione così solitamente elaborata e utilizzata da Gregory Bateson. Parlare di sfida della complessità significa prendere sul serio il fatto che non solo possono cambiare le domande, ma possono cambiare anche i tipi di domande attraverso i quali si definisce l'indagine scientifica. Significa interrogarsi sul modo in cui le nostre strategie e le nostre pratiche cognitive mutano in concordanza con questi mutamenti.



Il mondo nella Carta di Salem (Germania, XIII secolo)

Da questo punto di vista, e a grandi linee, risultano in primo piano alcuni slittamenti nelle grammatiche categoriali, potremmo forse dire anche nel quadro epistemico. E questi slittamenti possiamo riassumerli con alcune coppie di metafore particolarmente influenti nella costituzione e nell'operare di queste grammatiche. Così, nel nostro discorso, si può parlare di slittamenti in corso da una scienza della necessità a una scienza del gioco, da un universo necessario a un

universo incerto, da una visione dell'evoluzione incentrata attorno al binomio «necessità» e «caso» a una visione dell'evoluzione incentrata attorno al binomio, rispettivamente, di «vincolo» e «possibilità».

Per comprendere il senso in cui la problematica della complessità ci rimanda alle esigenze in un deutorapprendimento seguitemo un itinerario particolare che ci consente di evidenziare alcuni

slittamenti di modi di pensare nella storia del pensiero scientifico e filosofico contemporaneo. Si tratta dell'itinerario che conduce da un'immagine della scienza, e da un'epistemologia, accentrata sull'ideale regolativo di un luogo fondamentale e neutro di osservazione, a un'immagine della scienza e a un'epistemologia che si costituiscono proprio attraverso la rinuncia a questo ideale, nella presa di coscienza della molteplicità irriducibile dei punti di vista e degli osservatori.

La storia del pensiero scientifico e filosofico contemporaneo, se non altro dalla fine del diciannovesimo secolo, è la storia della progressiva scoperta dell'intrinseco carattere di paradosalità della nozione di «onniscienza». La nozione di onniscienza ha costituito per secoli, nella genesi e nella storia del pensiero scientifico moderno, una metafora estremamente influente e operativa, nell'elaborazione di molteplici strategie cognitive ed euristiche, nella costituzione di quello che di volta in volta è stato definito come il metodo scientifico e più in generale nelle rappresentazioni della conoscenza e della scienza umana, dei loro limiti e delle loro possibilità di sviluppo.

Da Galileo a Laplace le successive fasi di sviluppo della scienza moderna sono state accompagnate da altrettante riformulazioni delle immagini della conoscenza umana, e dei suoi limiti e delle sue possibilità, in rapporto all'ideale regolativo di una conoscenza perfetta attribuita a qualche dio o a qualche demone. Il progressivo delinearsi dell'inattuabilità di tale ideale da parte delle menti umane - ad esempio con l'introduzione del calcolo delle probabilità nell'Ottocento - non ha incrinato l'influenza operativa di questo ideale, e ha anzi disciplinato l'elaborazione di strategie e di euristiche ancora più radicate nella ricerca di un luogo neutro e privilegiato di osservazione e di spiegazione dei fenomeni.

L'operare di questo ideale regolativo è riscontrabile nel corso di tutta la tradizione scientifica moderna, ne ha informato le euristiche, i metodi, le matrici categoriali, è stato alla base e ha disciplinato i più importanti sviluppi e le più significative svolte di

questa tradizione. D'altra parte questo ideale si è così profondamente radicato nel senso comune fino a presentarsi e operare come un modo naturale e necessario della ragione. L'uso si è più volte definito e ridefinito operativamente attraverso una strategia generale che proponiamo di riassumere sotto il termine di strategia della bonifica.

Possiamo compendiarne tale strategia in una serie di assunzioni: ogni aumento della conoscenza provoca un corrispondente ritirarsi dell'ignoranza, una volta che determinati settori e campi problematici sono acquisiti al «metodo scientifico» si emancipano definitivamente da un universo del discorso e da metodi considerati extrascientifici, il cammino della conoscenza ha una direzione ben definita in cui i ritorni e le deviazioni sono comunque subordinati alla direzione fondamentale, il compito della ricerca scientifica e dell'attività filosofica è quello di separare i problemi «reali» dagli pseudo-problemi, di risolvere gli uni e di dissolvere gli altri.

Il profondo radicamento di queste assunzioni, nella scienza come nel senso comune, appare in primo piano in tutta una serie di atteggiamenti che la conoscenza novecentesca ha prodotto in relazione e in risposta al proliferare dei suoi oggetti e delle sue dimensioni. Ciò è particolarmente evidente nelle vicende dell'epistemologia contemporanea, le cui indagini sono caratterizzate dalla quasi onnipresenza, per non dire dalla vera ossessione, del problema della demarcazione.

Questo problema non è altro che la traduzione in varie forme di quelle assunzioni generali che abbiamo definito come strategia della bonifica. E queste varie forme sono riscontrabili in momenti decisivi della storia dell'epistemologia novecentesca: la ricerca di linguaggi neutri di osservazione da parte dei neopositivisti, il problema della demarcazione fra scienza e metafisica, il problema della demarcazione fra programmi di ricerca scientifici progressivi e programmi di ricerca scientifici regressivi, l'assunzione dei criteri e dei metodi delle scienze «dure» quali criteri e metodi univoci della scienza.

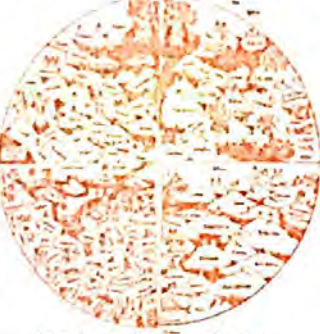
L'operare di queste assunzioni si rivela d'altra parte in maniera assai interessante in una serie di atteggiamenti - caratteristici anche della scienza dei nostri giorni - che sono accomunati da una sorta di ipoteca sulla scienza del futuro da parte della scienza del presente. Queste ipoteche possono assumere ad esempio la forma di strategie di estrapolazione che tendono a trasporre metodi, concetti e risultati da un nucleo disciplinare a campi a esso affini e confinanti. Possono, più in generale, prendere corpo in un atteggiamento promissorio che consiste in una vera e propria scommessa: la scommessa di avere identificato il nucleo centrale (di leggi, di meccanismi, di invarianti) di spiegazione di un determinato problema, e quindi l'idea che alla scienza per il futuro non resterà che un lavoro sostanzialmente di routine e di consolidamento, almeno in questo campo. Affermazioni di tipo promissorio sono ancor oggi operanti in molti discorsi sulla scienza, e della scienza: si pensi alla funzione strategica che possono svolgere in molti dibattiti sulla sociobiologia o sui rapporti fra corpo e mente, o ancora alle famose affermazioni sul futuro della teoria dell'evoluzione avanzate da Jacques Monod nei primi anni settanta.

La sfida della complessità si è prodotta nei solchi della tradizione modernamente decostruendo ed eliminando progressivamente la figura del luogo fondamentale di osservazione. Si è prodotta in positivo nel riconoscimento dell'irriducibile molteplicità dei punti di vista, dei luoghi di osservazione e di spiegazione, quale strategia costruttiva dei sistemi cognitivi e degli oggetti della conoscenza, e non quale semplice limitazione negativa o contingente dovuta all'inattingibilità del luogo fondamentale di osservazione. Questa sfida è stata innanzitutto proposta da tutta una serie di esiti tecnici di molteplici indagini scientifiche locali. Al di là delle specificità delle singole problematiche, e dei percorsi delle varie scienze, possiamo tentare di delineare una sorta di itinerario che caratterizza, attraverso le vicende della scienza, la progressiva emergenza dei punti di vista della complessità. Il punto di partenza, la prima fase di sviluppo potremmo dire, è costituita da quell'atteggiamento con cui è stata caratterizzata più volte la «scienza classica». È questo l'atteggiamento che conduce a isolare e a definire pochi termini o concetti chiave, o a tentare di leggere tutta la realtà attraverso la loro funzione strategica di luoghi fondamentali e neutri di osservazione. Di volta in volta questi concetti sono stati la necessità, l'equilibrio, il determinismo, il livello atomico più «profondo», il comporta-

Molti sviluppi scientifici a partire sin dal-

l'Ottocento sono stati concordi nel provocare una sorta di riorientamento gestaltico che possiamo definire come la seconda fase dell'itinerario qui seguito. Essa consiste in una reinterpretazione del ruolo di ciò che prima era considerato come un semplice residuo - da ridurre al luogo fondamentale di osservazione tramite strategie di bonifica, di estrapolazione ecc. - e che invece si propone d'ora innanzi come irriducibile, come momento rivelatore di un allargamento delle categorie e dei criteri della scienza, e come momento di innesco per nuovi tipi di indagini sulla natura della conoscenza.

L'esclusiva attenzione della scienza per il generale e il ripetibile si apre a una presa in considerazione anche di ciò che è singolare, irripetibile, contingente, tutti aspetti considerati residuali dalla grammatica categoriale del luogo fondamentale di osservazione. Ma questa presa in considerazione retroagisce significativamente anche sui concetti tradizionali, li ridefinisce, li trasforma, esplora le nuove possibilità. Molteplici opposizioni della scienza «classica» si ridefiniscono come interazioni. Questa è una sorta di terza fase del nostro itinerario, prodottasi all'interno di molteplici campi delle



Il mondo nel «Rudimentum Noviorum» (Lubeca, 1475)

scienze novecentesche. Così la termodinamica di Prigogine, la cosmologia del big bang e dell'evoluzione cosmica, l'embriologia di Waddington e le indagini sul problema della novità nell'evoluzione biologica, l'interesse per le nozioni di soglia, crisi, transizione da parte delle varie discipline economiche e sociali e la ricerca di una *evolutionary vision* da parte della teoria dei sistemi (come testimoniano le opere di Jantsch e di Laszlo) mostrano tutti come la scienza della fine del ventesimo secolo non può essere altro che una scienza del generale e del particolare, dell'irripetibile e del ripetibile, ed esplorano i molteplici modi di interazione fra i vari aspetti dei fenomeni.

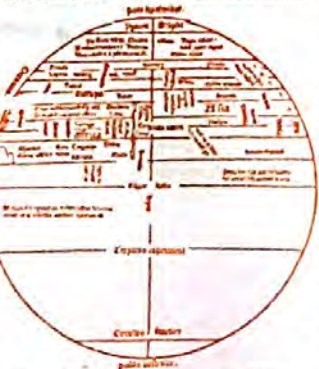
Gli sviluppi della costellazione concettuale del caso, del disordine, dell'aleatorio, del contingente costituiscono un itinerario particolarmente importante per comprendere le transizioni fra le fasi che abbiamo qui enucleato (anche se, evidentemente, la problematica della complessità non può essere ridotta o identificata in alcun modo con l'emergenza del caso nella scienza, come neanche del resto con l'emergenza di qualsiasi altra nozione o indagine pur significativa). La problematica della complessità si riferisce piuttosto alle transizioni epistemologiche provocate dall'emergenza di queste e di altre costellazioni concettuali, transizioni che - come dice Edgar Morin - incitano la strategia-intelligenza del soggetto a distinguere e a fare comunicare, invece che isolare e disgiungere, a riconoscere i tratti singolari, originali, storici del fenomeno invece che collegarli semplicemente a determinazioni o leggi generali, a concepire l'unità-molteplicità di ogni entità invece che renderla eterogenea in categorie separate oppure renderla omogenea in una totalità indistinta, in una parola a rendere conto dei caratteri multidimensionali di ogni realtà studiata.

Del binomio caso-necessità - riguardo ai problemi della determinazione, della causalità, dell'evoluzione, della storia - il pensiero scientifico «classico» sceglieva decisamente il termine di «necessità». Il pensiero scientifico classico proponeva cioè una dicotomia, una demarcazione ai due lati della quale si collocavano rispettivamente ciò che costituiva la prospettiva del luogo fondamentale di osservazione, e ciò che era invece subordinato, transitorio, in ultima istanza irriducibile. Il caso entrava certamente in questa concezione, ma soltanto come espressione delle limitazioni delle conoscenze dei soggetti individuali definite in rapporto all'ideale operativo della conoscenza perfetta. La trattazione del calcolo delle probabilità da parte di Laplace è un esempio significativo. La scienza del Novecento costituisce anzitutto una presa di coscienza del ruolo irriducibile e co-

struttivo del caso. In tutte le discipline scientifiche, si può dire, viene posto il problema della creazione di novità ed è rispetto a questo problema che la costellazione concettuale del caso e del disordine viene a giocare un ruolo formatore, si tratti dell'amplificazione di fluttuazioni nella termodinamica di Prigogine, dei salti evolutivi nella storia naturale di Gould, o delle curve evolutive nelle teorie di Atlan. Ma riconoscere il ruolo formatore del caso non significa sostituire un termine a un altro termine, non significa rovesciare simmetricamente i rapporti di subordinazione presenti nel binomio originario.

Le indagini sul ruolo costruttivo del caso e del disordine nei processi evolutivi hanno condotto invece a un nuovo interesse e a nuove determinazioni relative al concetto di necessità. Sono sorte così importanti nozioni come quella di «vincolo» e di «dominio cognitivo», che tendono a superare l'assolutezza del concetto di necessità e a mostrare come essa è sempre relativa a particolari sistemi, e a particolari tempi storici. Esiste una storia naturale della necessità, come esiste una storia naturale del caso, esistono gradi diversi di caso e di necessità, come esistono caso nella necessità e necessità nel caso. L'impostazione del problema quale dicotomia viene completamente spostata, e anzi, da un certo punto di vista, completamente cancellata. Ciò che appare è una *unitas multiplex* che si determina concretamente nelle forme di caso e di necessità, di possibilità e di vincolo ecc., soltanto in relazione a particolari tempi, a particolari luoghi, a particolari sistemi.

Quello che mette conto di osservare è che non si è in presenza soltanto di una riformulazione del rapporto fra caso e necessità che accorda a entrambi i termini pari dignità, e che considera la realtà dei sistemi evolutivi come prodotto di una loro effettiva interazione. Anzitutto questa interazione è costantemente mutevole, e dipende concretamente dai tempi, dai luoghi, dai sistemi. Ma il fatto più importante è che questa interazione di caso e necessità è *observer dependent*, dipende strutturalmente dai punti di vista e dai loro spostamenti, dalla loro autonomia e dalla loro interazione. Questa consapevolezza epistemologica della natura *observer dependent* delle costellazioni concettuali della nostra scienza costituisce una vera e propria quarta fase dell'itinerario che stiamo seguendo. Questa consapevolezza epistemologica porta a rifiutare l'idea di un'epistemologia normativa, o di una logica generale, in grado di anticipare o di fissare una volta per tutti i modi effettivi dei rapporti fra caso e necessità. Il fatto è che i concetti di caso e di necessità si costruiscono vicendevolmente in dipendenza dalle interazioni e dalle determinazioni di una mol-



Il mondo di Pierre d'Ailly (Francia, 1410)

teplicità tuttavia irriducibile di sistemi, di tempi, di luoghi, di osservatori. Questa irriducibilità e questa molteplicità dei luoghi di osservazione e delle dimensioni del reale provoca un'immagine dello sviluppo e della struttura della conoscenza in cui i possibili universi del discorso non sono mai definiti esaurientemente, si costruiscono in senso proprio, e dipendono dalla rete di concrete relazioni di antagonismo, di complementarità e di vicinanza fra i molteplici punti di vista in gioco.

Le osservazioni che abbiamo svolto a proposito del caso e del disordine caratterizzano in modo significativo lo status epistemologico di molteplici costellazioni concettuali chiave della scienza contemporanea.

La sfida della complessità non ci proviene soltanto dall'enorme allargamento del numero di fattori che bisogna tener presenti per risolvere un qualunque problema (scientifico o tecnologico che sia) e neppure dall'enorme allargamento e decentrazione del cosmo, del tempo e dello spazio, di cui ci parlano tutte le scienze contemporanee.

Si tratta anche e soprattutto di uno slittamento dello status epistemologico di tutti i concetti chiave della scienza, dell'elaborazione di «nozioni del secondo ordine» secondo l'espressione di Heinz von Foerster. Si tratta cioè del riconoscimento, teorico e operativo, del carattere dipendente dall'osservatore di tutte queste nozioni.

Lo sviluppo delle ricerche sui sistemi negli ultimi vent'anni - diciamo dagli anni sessanta in poi - ha dato un contributo decisivo nella comprensione dello status epistemologico di queste nozioni, e ciò in particolare mostrato il carattere dipendente dall'osservatore della nozione stessa di sistema. Non esistono confini «naturali» fra sistema e ambiente, come del resto non esistono gerarchie «naturali» di sistemi, sottosistemi, sovrasisemi. I confini e le gerarchie sono sempre prodotti per opera di un osservatore, le cui operazioni e le cui decisioni intervengono nel processo di costruzione di un sistema a più livelli. Tracciano anzitutto il confine fra sistema e ambiente, ma stabiliscono altresì il rapporto fra sistema e sottosistemi, fra dinamica globale e sue componenti.

Un sistema è sempre, contemporaneamente, un sottosistema e un sovrasisema, la sua dinamica è regolata dai vincoli delle dinamiche di cui fa parte e impone a sua volta vincoli sulle dinamiche delle parti. Ma questa molteplicità della natura e delle funzioni di un sistema non ci viene rivelata sulla base di un suo modello unitario e «sintetico». La sua conoscenza è resa possibile solo grazie alla pluralità dei punti di vista, alla diversità degli osservatori in gioco. La teoria dei sistemi contemporanea considera questa diversità e questa pluralità come essenzialmente irriducibili. Ciò non significa soltanto la scoperta di gerarchie di sistemi ordinate secondo rapporti di inclusione, a seconda delle scale spazio-temporali in gioco. Significa anche e soprattutto la messa in evidenza dei rapporti di vicinanza fra sottosistemi e sovrasisemi, fra sistema e ambiente, fra le dinamiche stesse dei sistemi.

Gli spostamenti dei punti di vista e degli osservatori provocano in altri termini una ristrutturazione dei tipi di sistemi, dei tipi di dinamiche, della natura delle interazioni in considerazione. Questo significa il riconoscimento dell'irriducibile pluralità dei punti di vista nella definizione e nella costruzione di un sistema, il riconoscimento dell'irriducibile molteplicità dei sistemi, il riconoscimento del fatto che ogni sistema è un vero e proprio plurisistema. Gli osservatori, i punti di vista (i sistemi) sono propriamente vicarianti, nel senso che lo spostamento dell'osservatore provoca una ristrutturazione nella considerazione delle dinamiche in gioco in un sistema stratificato. Non si dà un punto di osservazione onnicomprensivo ed esterno in grado di superare la vicinanza dei punti di vista.

In questo senso vengono radicalmente riformulati i concetti di autonomia di un sistema e di relazione fra sistemi. Anche queste nozioni sono strutturalmente dipendenti dall'osservatore. Ogni sistema, a seconda del punto di vista da cui lo si considera, è descrivibile come radicalmente autonomo - dotato di una dinamica irriducibile - oppure come facente parte di differenti reti di interazione che lo connettono ad altri sistemi, sovrasisemi, metasisemi ecc. Il problema diventa allora quello di capire come ogni sistema è prodotto e costruito in senso proprio dalla interazione di questi punti di vista, complementari e contrastanti, i punti di vista appunto dell'autonomia di ogni sistema e dell'inserimento di ogni sistema in dinamiche polisistemiche.

In questo stesso senso, più in generale, si assiste oggi a un importante riorientamento nel modo di considerare i rapporti fra unità e molteplicità, fra separabilità e non separabilità del reale. E mutano anche i modi di considerare i rapporti fra gli universi di discorso costitutivi del sapere scientifico. Ogni universo di discorso del sapere scientifico si fonda su operazioni di *découpage*, di taglio metodologico che isola, per studiarle, certe caratteristiche degli oggetti di indagine. Le strategie classiche, informate dall'euristica del luogo fondamentale e neutro di osservazione e di spiegazione, tendevano a considerare ogni universo del discorso o come autonomo nel senso però di separato, di indipendente, di primario, oppure - in sola alternativa - come dipendente, come riducibile prima o poi in maniera univoca a un universo di discorso primario. Il concetto di autonomia tendeva a slittare verso quelli di indipendenza, di assolutezza; il concetto di relazione tendeva a slittare verso quelli di relazione a senso unico, relazione di sottosistema a sistema, riducibilità. Queste nozioni sono simmetriche e l'ideale regolativo di un luogo fondamentale e neutro di osservazione funge da criterio di demarcazione, e diventa operativo attraverso i vari schemi promissori, le varie strategie di estrapolazione e di bonifica, attraverso il

primato delle figure ad albero nella rappresentazione della topologia delle scienze.

Nel sapere contemporaneo la sfida della complessità si definisce come il riconoscimento dell'irriducibile pluralismo dei punti di vista quale strategia costruttiva di ogni sistema cognitivo, di ogni sistema umano, di ogni sistema vivente in generale. In questo senso il pluralismo non si definisce come limitazione, dovuta all'intangibilità di un punto di vista sintetico e assoluto, oppure come mediazione contingente nel cammino che ci condurrebbe a questo punto di vista, come strumento subordinato alla ricerca di una sintesi. E non esprime neppure soltanto i rapporti conflittuali e antagonisti che intercorrono fra punti di vista differenti e mutuamente esclusivi (all'interno ad esempio di una lotta che, malintenzionatamente, dovrebbe selezionare il punto di vista più «adatto»). Costituisce al contrario il riconoscimento che ogni punto di vista contiene in sé conflittualità ed antagonismo, che ogni punto di vista è irriducibilmente sincretico e plurale, che ogni sistema è strutturalmente e radicalmente un plurisistema.

Questi slittamenti nei modi di pensare il problema della pluralità dei punti di vista, del pluralismo in genere, risultano operanti in molteplici luoghi del sapere contemporaneo.

Risultano operanti anzitutto in molti campi scientifici, e in particolare delle scienze evolutive. Stephen J. Gould ha coniato l'espressione di «pluralismo evolutivo» proprio per riassumere la direzione di sviluppo verso cui tendono le scienze dell'evoluzione, e non soltanto biologica. Volte le spalle all'epistemologia del luogo fondamentale di osservazione, il biologo prende coscienza del fatto che «il cambiamento può essere diretto o senza scopo, graduale o catastrofico, selettivo o neutrale», e che nessuno di questi tipi di cambiamento può essere ridotto esaurientemente a un altro. Il problema diventa quello di leggere la storia naturale come luogo delle interazioni molteplici e sempre mutevoli fra i vari fattori, e non costituire una «ricostruzione razionale» della storia naturale condotta sulla base di unilateralità privilegiamenti. E problemi analoghi incontrano oggi le scienze cosmologiche e fisiche, come del resto testimonia tutta l'opera di Ilya Prigogine.

Questi slittamenti nei modi di pensare risultano operanti nella produzione di una nuova immagine del soggetto che deriva dagli sviluppi più significativi delle scienze umane contemporanee. Il soggetto appare come la sede di scontro e di cooperazione di sistemi (sistemi di sistemi, sottosistemi, gerarchie di sistemi ecc.) dotati di «logiche» differenti. Appare come un insieme di sistemi la cui storia e il cui decorso seguono vie differenti, e che hanno origini e ritmi differenti. Appare come un luogo di scontro fra inerzia e innovazione, conservazione e novità.

Lo stesso cervello umano presenta una stratificazione in sistemi storicamente, strutturalmente e funzionalmente differenti, la cui autonomia è talvolta più forte della reciproca integrazione. Le basi neurologiche del comportamento risultano dal contrasto e dalla competizione fra questi siste-

mi e le loro «logiche», non meno che dalla loro reciproca integrazione. Anche nella psicologia dell'intelligenza sembra tramontato il tempo delle grandi strutture unificatrici e onnicomprensive, e l'interesse appare spostato sulle singole rappresentazioni e sulle loro dinamiche di confronto e di integrazione.

Risultano operanti nel tentativo di elaborare una conoscenza della conoscenza che sappia considerare sia la necessità e l'autonomia di ogni universo di discorso pertinente nello studio della conoscenza, sia la sua insufficienza e la sua non esaustività. Ciò comporta una rinuncia ai vari logicismi, psicologismi, sociologismi e biologismi - intesi tutti come impregnati di un'epistemologia del luogo fondamentale di osservazione - e comporta altresì una rinuncia al privilegio univoco della paradigmatologia, o della sociologia, o dell'ideologia, o della logica, quali «fondamenti» dell'epistemologia. Comporta invece l'elaborazione di un'epistemologia complessa che «si dia quale compito» come suggerisce Edgar Morin «quello di fare comunicare tutte queste istanze separate». «Dobbiamo sapere che non vi sono più privilegi, più troni, più sovranità epistemologiche; i risultati delle scienze del cervello, della mente, delle scienze sociali, della storia delle idee, ecc. devono retroagire sullo studio dei principi che determinano tali risultati. Il problema non è che ciascuno perda la sua competenza. Il problema è che la sviluppi abbastanza per articolarla con altre competenze che, concatenate, possono formare un anello compiuto e nello stesso tempo in divenire continuo, l'anello della conoscenza della conoscenza».

Questi slittamenti risultano operanti nell'idea stessa di policentrismo che sembra caratterizzare sempre di più l'ordine economico, politico, sociale del pianeta. E questo a più livelli. Si è in presenza di una pluralità di centri di decisione a livello mondiale, ma anche all'interno di una medesima area geopolitica, di un medesimo stato, e nella stessa struttura urbanistica di una città. La complementarietà, l'antagonismo, la cooperazione fra questi centri - e tutte queste cose insieme - diventano un dato irriducibile da cui non si può prescindere nell'elaborazione di qualunque serio progetto che voglia discutere sul futuro del pianeta. E in questo contesto che trae le sue radici l'opera di Ervin Laszlo. D'altra parte le varie funzioni che una teoria politica di tipo classico aveva centrato attorno all'idea onnicomprensiva di stato diventano sempre più autonome, radicalizzando ad esempio l'autonomia di varie sfere economiche, culturali, ecc. Ciò provoca importanti mutamenti nel rapporto fra soggetti e potere, soggetti e politica, nonché una radicale decentrazione della nozione di stato, la cui analisi è oggi importante obiettivo della scienza politica.

Tutte le scienze contemporanee si configurano, essenzialmente e radicalmente, come scienze evolutive. La strategia del pluralismo qui delineata si definisce attraverso gli sviluppi più significativi del pensiero scientifico contemporaneo quale ricerca di nuovi modi di pensare e di impostare i problemi dell'evoluzione e della trasformazione dei sistemi, naturali, sociali e culturali. La pro-

blematica della complessità nasce proprio con la presa di coscienza del carattere radicalmente storico ed evolutivo del nostro sapere e del nostro universo, e con il delinearsi del pluralismo epistemologico quale critica all'ideale regolativo di un luogo fondamentale e neutro di osservazione e di spiegazione che aveva disciplinato sia tutti gli sviluppi della scienza classica, sia l'impostazione dei rapporti fra scienza e progetto, scienza e storia, scienza e politica.



Mappamondo coreano (XVII secolo)

È in questo senso che la sfida della complessità costituisce una sorta di «apprendimento ad apprendere». Non propone soltanto nuove risposte ai problemi del sapere contemporaneo, ma soprattutto propone di esplorare la possibilità di nuovi tipi di domande. Così, la sfida della complessità si colloca nel cuore della consapevolezza epistemologica che già fu di Alfred Whitehead, secondo la quale - per lo stesso sviluppo della scienza e della tecnologia - la nuova mentalità è più importante della nuova scienza e della nuova tecnologia. La sfida della complessità è alla radice di quell'esigenza di ripensamento dei fondamenti («fondamenti senza fondamenti») della filosofia, della cosmologia, dell'antropologia che si delinea come un'istanza ineludibile nell'elaborazione di ogni tipo di progettualità che si voglia consapevole delle reali transizioni in corso nel nostro mondo alle soglie del duemila.

Bibliografia

- T.F.H. Allen, Thomas Starr, *Hierarchy. Perspectives for ecological complexity*, University of Chicago Press, Chicago 1982.
C. Atlas, J.L. Le Moigne (a cura di), *Edgar Morin. Science et conscience de la complexité*, Librairie de l'Université, Aix en Provence 1984.
Henri Atlan, *La théorie de l'information et l'organisation biologique*, Hermann, Paris, 1972.
Henri Atlan, *Entre le cristal et la fumée*, Seuil, Paris, 1979.
Gregory Bateson, *Mente e natura*, Adelphi, Milano 1984.
Gianluca Bocchi, Mauro Ceruti, *Disordine e costruzione. Un'interpretazione epistemologica dell'opera di Jean Piaget*, Feltrinelli, Milano 1981.
Gianluca Bocchi, Mauro Ceruti, *Modi di pensare postdarwiniani. Saggio sul pluralismo evolutivo*, Dedalo, Bari 1984.
Gianluca Bocchi, Mauro Ceruti, *La sfida della*

- complessità, in preparazione.
Paul Dumouchel, Jean Pierre Dupuy, *L'auto-organizzazione: de la physique au politique*, Seuil, Paris 1983.
Manfred Eigen, Rithild Winkler, *Laws of the game. How the principles of nature govern chance*, Penguin Books, Harmondsworth 1983.
Donata Fabbri Montesano, Alberto Munari, *Strategie del sapere. Verso una psicologia culturale*, Dedalo, Bari 1984.
Heinz Von Foerster, *Observing systems*, Intersystems Publications, Seaside (Cal.) 1981.
Luciano Gallino, *La società, come cambia, come funziona. Un'introduzione sistemica alla sociologia*, Paravia, Torino 1980.
Luciano Gallino, *Oltre il gene egoista. Introduzione a Sociobiologia e natura umana*, Einaudi, Torino 1980.
Stephen J. Gould, *Il pollice del panda*, Editori Riuniti, Roma 1983.
Stephen J. Gould, *Quest'idea della vita*, Editori Riuniti, Roma 1984.
Stephen J. Gould, *Quando i cavalli avevano le dita*, Feltrinelli, Milano 1984.
Hermann Haken, *Sinergica*, Boringhieri, Torino 1983.
Mae-Wan, Ho-Peter T. Saunders, *Beyond neodarwinism*, Academic Press, London 1984.
Douglas Hofstadter, *Gödel, Escher, Bach: un'eterne ghirlanda brillante*, Adelphi, Milano 1984.
Eric Jantsch, *The self-organizing universe*, Pergamon Press, Oxford 1980.
Eric Jantsch, Conrad H. Waddington, *Evolution and consciousness: human systems in transition*, Addison-Wesley, Reading (Mass.) 1976.
Ervin Laszlo, *Introduction to systems philosophy: toward a new paradigm of contemporary thought*, Gordon and Breach, New York 1972.
Ervin Laszlo, *Systems science and world order*, Pergamon Press, Oxford 1983.
Jean Louis Le Moigne, *La théorie du système générale, théorie de la modelisation*, PUF, Paris 1977.
Sergio Manghi, *Il paradigma biosociale*, Franco Angeli, Milano 1984.
Edgar Morin, *Il paradigma perduto*, Bompiani, Milano 1973.
Edgar Morin, *La Méthode. Vol. I: La nature de la nature*, Seuil, Paris 1977. (tr. ital. parz., *Ordine, disordine, organizzazione*, Feltrinelli, Milano 1983).
Edgar Morin, *La Méthode. Vol. II: La vie de la vie*, Seuil, Paris 1980.
Edgar Morin, *Sociologie*, Fayard, Paris 1984.
Edgar Morin, *Scienza con coscienza*, Franco Angeli, Milano, 1984.
Francesco Pardi, Gianfrancesco Lanzara, *L'interpretazione della complessità*, Guida, Napoli 1980.
Gianfranco Pasquino, *Le società complesse*, Il Mulino, Bologna 1983.
Jeffrey W. Pollard, *Evolutionary theory: paths into the future*, Wiley, Chichester 1984.
Ilya Prigogine, Isabelle Stengers, *Ordine e disordine. Organizzazione*, in *Enciclopedia Einaudi*, Vol. 10, Torino 1980. Vincolo, in *Enciclopedia Einaudi*, Vol. 14, Torino 1981.
Ilya Prigogine, Isabelle Stengers, *La Nuova Alleanza*, Einaudi, Torino 1981.
Pietro Quattrocchi, *Etica, scienza, complessità*, Franco Angeli, Milano 1984.
Herbert Simon, *Models of discovery*, Dordrecht, Reidel 1977.
Herbert Simon, *Models of thought*, Yale University Press, New Haven (Conn.) 1979.
Francisco Varela, *Principles of biological autonomy*, North-Holland Elsevier, New York 1979.
Paul Watzlawick, *The invented reality*, Norton, New York 1984.
Milan Zeleny, *Autopoiesis, dissipative structures, and spontaneous social order*, Westview Press, Boulder (Colo.) 1980.
Milan Zeleny, *Autopoiesis. A theory of living organisation*, North-Holland Elsevier, New York 1981.

Interviste a Morin, Prigogine, Stengers e Laszlo

I percorsi della complessità

di Donata Fabbri Montesano



Edgar Morin: il metodo

Edgar Morin è stato senza dubbio tra i capostipiti della elaborazione di un'epistemologia della complessità e tutta la sua opera è testimonianza di un'indagine ancora non conclusa sul complesso e su di un metodo adatto a conoscer-

lo. Morin ha iniziato da anni questo progetto: la costruzione di un metodo che rispetti la complessità del reale e il soggetto conoscente, che rifiuti la semplificazione.

Un metodo che deve «concepire la relazione tra ordine-disordine-organizzazione e approfondire la natura dell'organizzazione; che non deve ridurre il fenomeno ai suoi elementi costitutivi né isolarlo (o astrarlo) dal suo contesto; che non deve separare il problema della conoscenza della natura da quello della natura della conoscenza. Ogni oggetto deve essere concepito nella sua relazione con il soggetto conoscente, lui stesso immerso in una cultura, una società, una storia» (E. Morin, *Il metodo. Ordine, disordine, organizzazione*, Feltrinelli, Milano 1983).

Per Morin la complessità non costituisce una teoria ma è un «paradigma», una cornice di riferimento, «una sorta di nebulosa a spirale genetica di «concezione del mondo», nel senso in cui questo termine significa contemporaneamente

principi di organizzazione dell'intelligibilità (paradigma, episteme) e organizzazione stessa della teoria» op. cit., (p. 107).

La complessità, come Morin ha sostenuto, è diversa e molteplice, ma intimamente condensata intorno a un «nucleo duro», essenzialmente logico ed empirico. Questi due aspetti fondamentali del «testo» del complesso «dialogano» tra loro, inseparabili anche se antagonisti, poiché la complessità non è solo nel disordine, nel caos, nel disequilibrio ma anche nel nostro stesso modo di conoscere la conoscenza. Le diverse «avenues de la complexité», sono, come ha ricordato Morin, le strade del divenire della complessità, lo specchio della sua realtà multidimensionale; sono i percorsi svariati in cui le diverse strategie, i problemi di apertura e di chiusura dei modelli scelti, si articolano e interagiscono anche se antagonisti.

Il metodo della complessità si fonda sull'organizzazione sistemica che sola può dare atto delle in-

terazioni tra fenomeni.

Il concetto di organizzazione, come è inteso da Morin rappresenta il punto di incontro relazionale tra le varie «componenti» della complessità, tra cui il disordine, il caso, il non-equilibrio.

«L'organizzazione lega in modo interrelazionale elementi, eventi o individui diversi che da quel momento diventano componenti di un tutto. (...) L'organizzazione dunque: trasforma, produce, ricomple, mantiene» (op. cit., p. 133). L'approccio sistemico è essenziale alla comprensione della complessità, ma per Morin, l'idea di organizzazione è fondamentale per definire il sistema, poiché essa lega l'idea della totalità all'idea di interrelazione, e permette dunque di concepire il sistema come «unità globale organizzata di interrelazioni tra elementi, azioni o individui» (op. cit., p. 131).

Si può parlare di complessità unica, come concetto epistemo e fenomeno diffuso

nell'approccio alle scienze attuali, oppure dobbiamo parlare di una complessità applicata a ogni disciplina scientifica quindi con generi diverse? Si può parlare di una o di diverse complessità?

Direi né l'uno né l'altro né nel contempo l'uno e l'altro perché forse la complessità è proprio questo. Infatti volevo dimostrare che esistono diversi tipi di cose complesse, diversi tipi di complessità empiriche ma che si possono ritrovare in scienze del tutto diverse. Per esempio il caso o il disordine sono un tipo di complessità, cioè non si possono ridurre a una legge semplice tutti i fenomeni che avvengono sia nella società sia nella fisica. Esistono anche complessità logiche, cioè contraddizioni insormontabili.

Alcuni tipi di contraddizioni fisiche come per esempio il fatto che si debba ammettere che l'ombra e il corpuscolo siano la stessa realtà pur essendo differenti, si notano anche in sociologia: infatti, come può qualcuno che fa parte di

una società parlarne in modo semplificato? In altre parole, se volete, ci sono diverse complessità che non derivano da alcuna disciplina ma che si possono trovare diversamente un po' dappertutto. E direi che esistono complessità a polarizzazione logica, che pongono problemi dei limiti della logica, delle contraddizioni cui si urtano, delle sue insufficienze, e in secondo luogo, le complessità empiriche che derivano dal disordine, dal caso o dalla «complicazione», cioè un gran numero di elementi che interagiscono reciprocamente in modo «incastrato».

Non possiamo dunque unificare una complessità, soltanto credo si possa parlare della complessità, nel senso che l'insieme dei problemi della complessità è unito profondamente da questo nucleo logico-empirico, perché essa è una e multipla. Il termine stesso «complexus» significa ciò che è unito insieme per formare un unico tessuto. Anche quando avete un unico tappeto, è evidente che questo continua a essere composto da fili di origine e colori diversi.

Può sviluppare ulteriormente il concetto di «spiegazione ambulante» di cui ha parlato nel convegno?

Siamo osservatori e pensatori in movimento. Innanzitutto credo che ognuno di noi abbia una propria storia e sviluppi la propria problematica, e penso che il suo interesse si sposti. Credo inoltre, stando alla mia esperienza personale, che il mio problema è la scoperta della solidarietà a catena dei problemi, quindi ho dovuto innanzitutto cercare di risolvere dei problemi di natura sociologica o antropo-sociologica, ho dovuto pormi problemi epistemologici, problemi di spiegazione che si trovavano in altre scienze come le scienze fisiche, nella teoria dei sistemi, nella cibernetica ecc. e ho dovuto, senza volerlo, trasformarmi in nomade, in viaggiatore. (Fortunatamente non avevo casa né legami istituzionali, però mi è stata necessaria una roulotte!)

Credo che fondamentalmente siamo dei vagabondi e che questo significhi accettare l'erranza che è l'avventura della conoscenza. Se la conoscenza cerca una casa, cioè una struttura stabile, rigida e immobile, ha perso il suo oggetto.

La conoscenza ha sempre una parte d'incompletezza, di apertura, un richiamo verso l'avventura, e penso che sia in tale senso che si possa parlare di «spiegazione ambulante».

Lei ha parlato dei tessuti della complessità, dei nuclei della complessità. Che rapporto c'è con la molteplicità della complessità? Esistono cioè diversi tessuti della complessità, diversi nuclei di

complessità? Oppure sono gli stessi nuclei e tessuti che si aprono, si «rompono» di più dando così vita ad altri?

Le parole «tessuti» e «nuclei» sono evidentemente delle immagini, ma, come ho già detto, la complessità «tesse», fa cioè uno ciò che è multiplo.

Allora si può dire che esistono diversi tessuti della complessità, diversi tipi di molteplicità. Ogni sistema, ogni organizzazione è un tessuto specifico dell'uno e del multiplo dell'uno e del doppio. Noi, esseri umani, siamo dei tessuti di realtà biologica o fisica incontestabilmente e nello stesso tempo di una realtà socio-culturale, psichica e spirituale.

Ma tutto ciò non può essere separato perché anche gli slanci più spirituali che possono essere presenti nella mia ricerca, sono legati a interazioni chimico-elettiche nel mio cervello.

Dunque tutto ciò è tessuto insieme, non si può separare lo spirito dal cervello. Allora la complessità è sempre un tessuto che unisce in sé due elementi in dialogo ma che appaiono in parte diversi. Come per esempio in biologia si ha, poniamo, nella cellula, il DNA del nucleo che è molto stabile, che porta le informazioni genetiche, che duplicandosi si perpetua praticamente all'infinito; intorno ci sono le proteine che sono labilissime, degradabili continuamente e si costruiscono nuovamente, dunque questo fenomeno di doppia logica tra lo stabile e il fragile continua in noi.

Siamo degli individui, viviamo, per un tempo limitato, ma attraverso di noi si costituisce l'ereditarietà. Ma al contempo ciò che è fragile, instabile, è quanto vive, comunica con l'esterno, e quanto ha un'esperienza, ciò che si apre. Il fragile e lo stabile sono tessuti in modo irriducibile. Allora secondo l'esempio che prendete, potete sempre vedere questa specie di elemento dialogico.

Per me il dialogico si trova al centro del pensiero complesso; non potete mai ridurre una cosa a un unico principio, potete pensare di unire due principi diversi ma mai associandoli in modo sovrapposto, mostrando che sono assolutamente inseparabili pur essendo eventualmente antagonisti. E per questo che, direi, il nucleo della complessità è d'ordine empirico-logico cioè è un nucleo doppio.

In altre parole, la complessità non si trova solo nel disordine, nelle cose che non possiamo capire, perché esiste un elemento misterioso che sfugge ai no-

stri sensi, è anche un problema di nostra comprensione. Infatti abbiamo una buona logica per verificare, per correggere le nostre impressioni, sensazioni, i nostri sogni, per fare la differenza tra realtà e il sogno. Ma questa logica non serve affatto a farci capire, ad aiutarci a esaminare a fondo i problemi che le sfuggono.



Ilya Prigogine: lo stupore

Con Ilya Prigogine entriamo in un nuovo percorso del «complesso», accompagnati dal non-equilibrio e dall'irreversibile.

Il non-equilibrio trasforma completamente le proprietà della materia, le permette di non essere più «cieca», ma di «vedere».

Le strutture equilibrate, come i cristalli, ci sono state fornite dalla termodinamica classica, ma non sono più sufficienti a descrivere altri esempi di strutture che Prigogine ha chiamato dissipative, per «sottolineare, con il loro stesso nome, la stretta associazione, a prima vista veramente paradossale, che può esistere tra strutture e ordine da una parte, e perdite e sprechi dall'altra». (I. Prigogine e L. Stengers, *La nuova alleanza*, Einaudi, Torino 1981, p. 148).

La coerenza e la complessità non possono esistere che vicino alla irreversibilità che gioca un ruolo eminentemente costruttivo nei fenomeni dell'universo. «La descrizione fisica tende a privilegiare le trasformazioni naturali che possono essere idealizzate come reversibili. Ma le «perdite», lo scarto tra l'ideale reversibile e la trasformazione reale che non lo è mai del tutto, sono la sola cosa che può ricordare al fisico che la maggior parte delle evoluzioni naturali sono intrinsecamente irreversibili» (op. cit., p. 126).

Nel «brisement de symétrie» del mondo che ci circonda, il messaggio principale del secondo principio della termodinamica è che noi viviamo nella instabilità e che nell'instabilità non si può parlare che di «regioni», di «domaines» e non quindi della comprensione del «tutto».

La scienza della complessità è quella della turbolenza, della fluttuazione, dell'auto-organizzazione: il suo vocabolario è stato spesso ripreso dalla biologia. Per Prigogine comunque uno degli esempi più affascinanti di vocabolario della complessità è il romanzo di Umberto Eco *Il nome della rosa*. Non dobbiamo stupirci di questo esempio: il linguaggio della complessità si adatta a tanti scenari differenti, a tanti contesti. Ma allora che cos'è la complessità?

Ebbene è «stupore», «sorpresa» del soggetto conoscente di fronte alla scoperta del mondo complesso, di fronte alla non generalizzabilità dei «modelli semplici». L'attività cerebrale, i fenomeni dissipativi, l'autonomia dell'essere formano la tela di fondo di un'affascinante «storia naturale del tempo» di cui Prigogine ci ha parlato in un viaggio mentale che va verso il futuro e riavvolge sul passato.

Prigogine non ha voluto definire la complessità. Non è a suo avviso necessario poiché essa è l'allegoria di ciò che noi siamo, della struttura stessa dell'universo.

S i può parlare di complessità unica, come concetto epistemico e fenomeno diffuso nell'approccio alle scienze attuali, oppure dobbiamo parlare di una complessità applicata a ogni disciplina scientifica, quindi con genesi diverse? Si può parlare di una o di diverse complessità?

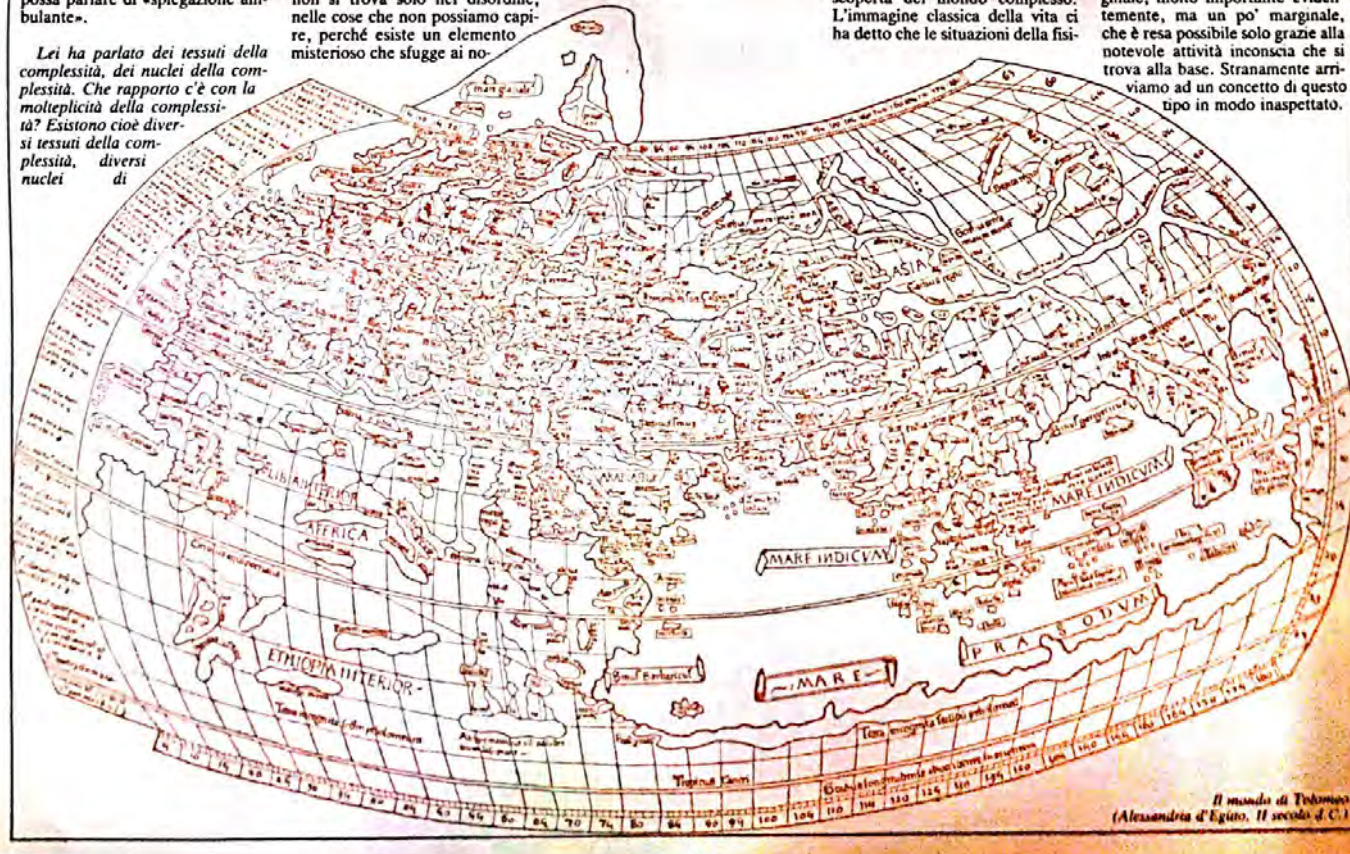
Non cerco di definire il termine «complesso». Vorrei soprattutto che traducesse una sorpresa nella situazione, una situazione che io chiamerei «di fatto». Qui mi separo da quanto dice Isabelle Stengers che cerca di definire la complessità, di distinguere tra complessità e complicazione. Devo dire che non sono un formalista e che ciò mi lascia alquanto indifferente. Nella mia relazione ho voluto soprattutto tradurre la sorpresa del fisico nel vedere che l'immagine di semplicità che egli ha sempre avuto e che proveniva da alcuni modelli di movimenti planetari e di gas perfetti non siano generalizzabili. È questo che definisco la scoperta del mondo complesso. L'immagine classica della vita ci ha detto che le situazioni della fisi-

ca sono considerate semplici e il resto complicato o complesso, perché non si conosceva bene oppure non si sapeva analizzare bene. Ma adesso, persino in fisica, nelle scienze biologiche o nelle scienze umane si è scoperta la complessità che si attribuiva precedentemente all'ignoranza. Allora per i fisici questo è fonte di stupore. Ciò può chiamarsi la scoperta del «complesso». Ma io non vi attribuisco l'importanza, direi, di definizione, non voglio fare di questo una battaglia di ideologia.

Lei ha detto che nell'instabilità non si può parlare che di regioni, di settori. Si può parlare dunque di carte cognitive complesse di queste regioni, carte che l'individuo potrebbe stabilire?

È un problema assai diverso. Quando ho parlato di settori, mi riferivo, in fondo, alla dinamica. Dunque senza confondere, si tratta qui piuttosto di un concetto di spazio-stabile. Nell'idea classica dello spazio-tempo si può arrivare fino al punto, tagliarlo fino a giungere al punto. Si può anche pervenire dal tempo all'istante, un istante è un tempo che non è più divisibile, è qualcosa come un limite. Anche lo spazio è infinitamente divisibile fino a quando si arriva a un punto.

Vediamo dunque che ora è necessario parlare di uno spessore, di una regione dello spazio e d'uno spessore, di una durata del tempo che è molto simile alla durata dell'istante nel cervello. Perché nel cervello, il passato e il futuro sono separati da un intervallo di tempo. Non possiamo parlare veramente di un istante. Occorre un certo periodo per passare dal passato al futuro. Dunque scopriamo così il limite della divisibilità dello spazio e del tempo. Penso tuttavia che ci sia di più nel campo cognitivo. Mi sembra molto interessante perché si vede che l'attività cerebrale sembra essere, stando ai primi risultati, un'attività, anche se inconscia durante il sonno, estremamente complessa, modificata leggermente dall'attività cognitiva, dall'attività cosciente. Dunque quest'ultima si aggiunge a un'attività inconscia estremamente complessa e estremamente instabile. In un certo senso, direi, scopriamo la distinzione tra l'inconscio e il conscio della teoria freudiana e altre teorie nelle quali l'inconscio è un settore immenso ed in fondo il cosciente è un'attività un po' marginale, molto importante evidentemente, ma un po' marginale, che è resa possibile solo grazie alla notevole attività inconscia che si trova alla base. Stranamente arriviamo ad un concetto di questo tipo in modo inaspettato.



Il mondo di Tolomaeo (Alessandria d'Egitto, II secolo d.C.)

Lei ha anche parlato di storia naturale del tempo, che inizia con i fenomeni dissipativi e che continua fino all'evoluzione biologica...
 Sì, esatto, fino anche alla musica. Che cosa è la musica in fondo? È una prova dell'attività cerebrale. È un documento che ci informa sulla struttura cerebrale da cui deriva. La musica potrebbe essere considerata un artificio, una costruzione artificiale, ma penso che invece essa costituisca una prova fondamentale. Un po' come parecchio tempo fa affermava Schoenbauer. La musica ci informa sulla struttura fondamentale dell'Universo, su di noi e sull'ordine dell'Universo poiché ne facciamo parte. Che cosa ci insegna? Ci insegna l'autonomia dell'essere. L'autonomia perché in cinque minuti di tempo astronomico, possiamo avere una musica molto complessa, molto differenziata, che va verso il passato, poi verso il futuro e di nuovo verso il passato e così via. In questo modo la musica diventa l'allegoria dell'autonomia dell'essere.



Isabelle Stengers: la definizione

Per Isabelle Stengers è invece essenziale definire la complessità, soprattutto nei confronti della complicazione.

«Per comunicare un contesto non si può staccarlo da ciò o da chi gli ha dato un senso»: per la comprensione della complessità ci si deve rifare quindi al contesto delle scienze classiche basate su modelli semplici (fisica, chimica...) e al contesto delle scienze sociali basate su modelli complicati. Per Isabelle Stengers il solo modo per arrivare alla complessità è «avere fiducia in modelli semplici», poiché essi sono aperti a possibilità di sviluppo molto più inaccessibili ai modelli complicati. Il cambiamento di statuto del modello semplice ha segnato l'inizio del pensiero complesso. Il rapporto soggetto-oggetto assume un'estrema rilevanza in questo contesto: assume quelle che la Stengers chiama «dimensioni estetiche». In questo rapporto il ruolo dell'osservatore è rilevante in tutto ciò che ci circonda, nell'universo di partecipazione» ricordato da una bella frase di J. Wheeler: «L'Universo è un circuito autoeccitato. Nell'espandersi, nel raffreddarsi e nell'evolversi, fa sorgere la partecipazione dell'osservatore. La partecipazione dell'osservatore fa a sua volta sorgere la cosiddetta "realtà tangibile" dell'universo». (J.A. Wheeler, *Frontiers of Time*, Amsterdam 1979, citato in I. Prigogine e I. Stengers, *La nuova alleanza*, cit., p. 253).

Le posizioni di Isabelle Stengers non solo si propongono a noi come strumenti stimolanti di riflessione sulla scienza, sui metodi e i modelli scientifici ma ci ricordano anche che le nostre rappresentazioni della teoria fisica si trovano polarizzate tra due estremi: «La prima rappresentazione fa della teoria una messa in ordine generalizzante di ciò che una esperienza, condotta metodicamente, ci porta a conoscere. la seconda identifica produzione teorica e salto nell'incredibile, creazione di possibili vertiginosi, condanna sistematica di ciò che il buon senso ci porta a credere: secondo la prima, la teoria ci rinvia alla nostra attività, che essa permette di sistematizzare, per la seconda, essa ci dà accesso alla musica delle sfere celesti, all'armonia matematica che è il lin-

... stesso stesso della natura. La prima ha l'autorità di una lunga tradizione, ma è stata l'oggetto del disprezzo dei fisici della nostra epoca quando giudicano i fisici-filosofi della fine del XIX secolo; la seconda sembra sempre di più oggi (...) suscettibile di servire da alibi a delle proposte dove l'invenzione teorica si presenta in modo quasi esplicito come inseparabile dal delirio». (I. Stengers, *Etats et processus. Quelques aspects de la transformation conceptuelle de la physique dans ses relations avec le problème du phénomène chimique*, Tesi dell'Università di Bruxelles 1983).

Per comprendere la situazione attuale, non si deve dimenticare chi ci ha preceduto e ritrovare la «dimensione problematica» di una storia che ci sfugge. Questo incitamento a ritrovare le origini e le sfumature storiche, scientifiche e culturali mi sembra costituire un elemento di base degli studi della Stengers e giustifica ulteriormente la sua necessità di definire la complessità. Quest'ultima infatti, definita come ciò che ci attende con il superamento del modello semplice è «intrisa» di profonde reminiscenze e connotazioni filosofiche, storiche, epistemiche, di cui non deve sfuggire l'ampiezza e la profondità.

Si può parlare di complessità unica, come concetto epistemico e fenomeno diffuso nell'approccio alle scienze attuali, oppure dobbiamo parlare di una complessità applicata a ogni disciplina scientifica quindi con generi diverse? Si può parlare di una o di diverse complessità?

Ho cercato di trattare la complessità non come una teoria, per me non esistono teorie generali della complessità, ma nel senso in cui essa è una situazione specifica che conoscono alcune scienze caratterizzate dalla fiducia che hanno avuto in modelli semplici.

È infatti molto probabile che si possa parlare di complessità in scienze sociali, per esempio, ma non sarà allora la stessa complessità di cui ho parlato, nella misura in cui questa o quella scienza sociale non si è affidata a un modello semplice.

Se si elimina l'esempio delle scienze sociali, la psicoanalisi freudiana non affidandosi a un modello semplice, non conoscerà questa situazione di messa in questione. Perché, per quanto mi riguarda, il problema della complessità si pone nel momento in cui il modello semplice si trova intrinsecamente insufficiente e pertanto non si può parlare di ciò di cui è modello come della stessa cosa ma più complicata; bensì di qualcosa di ben diverso.

Dunque il modello semplice sarà eventualmente la strada che si seguita per arrivare al problema complesso, ma si dovrà dimenticare questo percorso eliminando

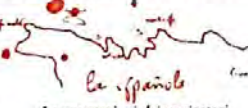
questa impalcatura, il complesso sarà ormai autonomo rispetto al modello semplice.

Dunque se si toglie l'impalcatura abbiamo la complessità?

Sì. Storicamente ci siamo serviti di una scala, ma si tratta solo di una scala.

Lei ha separato i concetti di complicazione e complessità rilevando questa differenza nel cambiamento dello statuto del modello semplice. Discutendo con Prigogine egli ha affermato «non vedo la necessità di definire etimologicamente, semanticamente, da un lato il concetto di complicazione, dall'altro il concetto di complessità». Che cosa ne pensa?

Penso che risieda qui tutto il problema della situazione, del suo carattere dipendente dall'osservatore. Prigogine s'interessa, per la situazione che egli ha nel campo della conoscenza, a fenomeni considerati già complessi. Pertanto non ha bisogno di definire, proprio come un pesce non ha bisogno di definire l'acqua in cui si trova. Per contro, coloro che hanno il compito di cercare d'arrivare a un'intelligibilità dei problemi così come si definiscono oggi, incontrano queste difficoltà, altrimenti si è nel «qualsiasi» più aberrante.



Le annotazioni dei navigatori (Cristoforo Colombo, 1492)

Non appena qualcosa sfugge alle previsioni, si dirà: meraviglioso è complesso, e si confonderà completamente, eventualmente, quanto ho cercato di dire, l'effetto di sorpresa, perché un algoritmo dà risultati diversi e il lavoro di complessificazione del problema che per me è il segno che il modello semplice è veramente stato superato.

Non lo si supera semplicemente supponendo un soggetto che si sorprende lui stesso, di fronte a quanto produce il suo algoritmo semplice. Per me è un superamento «orto-circuito» che lascerà intatta la posizione del soggetto padrone dei suoi interrogativi, del mondo che impone le sue risposte; situazione epistemologica classica in cui il soggetto e l'oggetto sono affrontati.

Che cosa pensa delle difficoltà legate alla trasposizione nella pratica di un modello teorico?

Abbiamo bisogno di modelli per l'esperienza, per le questioni sperimentali, per le pratiche scientifiche. Il modello è effettivamente qualcosa che viene prima di qualsiasi questione, salvo a lasciarsi sommergere da un insieme di sensazioni non-controllabili. Per esempio, nella storia delle scienze,

vi è un libro che ho letto che tratta della storia del vuoto: all'inizio, prima che Pascal intervenisse a definirlo si «vedevano» i movimenti del liquido, i piccoli fremiti, tutto era significativo e non si possedeva alcun criterio per porre il problema; dunque si ha esigenza di un modello, cioè di una maniera di porre il problema.

Ma penso che se si lasciano i campi formali in cui la questione della complessità si è imposta, per ricavarne delle lezioni generali, quello che mi sembra che le scienze nel XIX e XX secolo abbiano molto occultato, è il rischio del modello e la coscienza del rischio che è, in fondo, un rapporto culturale con la propria attività: fare qualcosa conoscendo i rischi che si hanno, le semplificazioni che si introducono, la scommessa che si fa ed essendo molto sensibili ai segni che forse questa scommessa era negativa. Al contrario, essa è stata trasformata in metodo professionale che definisce lo scienziato serio e tutti coloro che sono sensibili ad altre cose sono respinti perché restano «sui generis».

Dunque un buon scienziato è in fondo colui che per me, a lungo termine, è messo in questione dalla complessità.

Un altro esempio l'ho ricavato leggendo una serie di articoli in cui si dice che il contrasto è totale tra le discussioni scientifiche e teologiche sulla definizione di uno scimpanzé e come il ricercatore parli dei contatti che egli ha con il suo scimpanzé preferito.

Ci sono due termini diversi e stranamente ciò a cui lo scimpanzé è sensibile, in questa relazione non può diventare oggetto di scienza. Questo è molto grave perché significa che il metodo impone e mutila l'oggetto e dovrebbe esistere un'altra pratica teorica in cui è il «rischio» a essere apprezzato e non il «serio».

Dunque, a suo avviso, i problemi del metodo all'interno del vastissimo problema della complessità non sono affatto risolti?

No. Non sono risolti perché non si tratta di una decisione teorica, è una questione di rapporti pratici a prescindere dal tipo di formazione, dal tipo di cultura di cui lo scienziato ha beneficiato e dal tipo di costrizioni alle quali è stato ed è sottoposto.

È evidente che se la ricerca è definita da un'intensa competizione generale, per partecipare alla competizione si prenderanno solo oggetti paragonabili, dunque definiti metodicamente in modo omogeneo.

Dunque una scienza definita dalla conoscenza di punta in stato di competizione permanente, è una scienza che può localmente confrontarsi con i problemi della complessità, ma che non può trarre le conseguenze dal punto di vista della propria pratica in generale.



Ervin Laszlo: i sistemi sociali

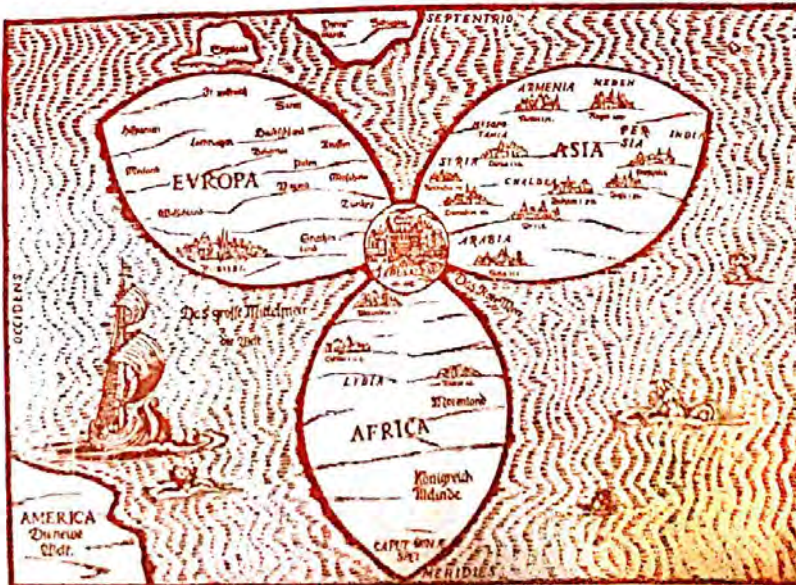
Molte società attuali stanno subendo una serie di cambiamenti economici, sociali, e politici; Ervin Laszlo ha proposto un approccio metodologico e concettuale per lo studio di queste società in crisi, un approccio non riduzionista e basato sulle più recenti teorie scientifiche. Il concetto chiave per Laszlo è la natura unitaria dell'evoluzione. Per unitaria egli non intende affermare «stessa» ma piuttosto «invariante nei confronti delle trasformazioni causate dallo spostarsi dal livello sistemico fisico a quello biologico e a quello sociale». In altre parole i meccanismi di evoluzione o di mantenimento di un sistema sono gli stessi sia che prendiamo in considerazione i sistemi in termodinamica, o le specie biologiche o le società umane.

Per Laszlo esistono due modi per confrontare i vari campi della natura e delle società: il primo consiste nel confrontare i prodotti dei processi evolutivi, l'altro consiste nell'esaminare le dinamiche, i processi dei sistemi. Se si prendono in considerazione i prodotti dell'evoluzione, avremo l'idea di un continuum, di un avanzare omeotetico ed equilibrato in cui anche la relazione tra grandezza, complessità e energia avanza in una sequenza logica: dal big bang fino alle forme di vita più complesse «la sequenza dei prodotti dell'evoluzione assomiglia all'ordine delle scatole cinesi», ogni elemento si appoggia gerarchicamente all'altro o lo contiene, partendo dal più semplice verso il più complicato; dal più piccolo al più grande.

Consideriamo ora invece il processo, la dinamica dell'evoluzione: in questo caso il punto di partenza consiste nello studio dei processi irreversibili della termodinamica del non-equilibrio.

I sistemi sociali infatti cambiano di «stato», possono essere più o meno vicini all'equilibrio, possono essere instabili e imprevedibili. In questo caso essi «non tendono verso una produzione minima di entropia e verso l'equilibrio, ma amplificano certe fluttuazioni, che evolvono verso nuove dinamiche completamente differenti dagli stati in equilibrio o vicini all'equilibrio» (Questa citazione, come le precedenti, è tratta dal dattiloscritto di E. Laszlo, *The scientific study of social transformation* 1984).

Il punto in cui i sistemi possono cambiare da uno a un altro stato è chiamato punto di biforcazione (cfr. Prigogine). In questo momento cioè il sistema può evolvere in modo indeterminato, distruggersi o rafforzarsi, ma il suo comportamento resta imprevedibile all'osservatore esterno. L'esistenza umana e sociale è dunque «puntuata» (cfr. teoria degli «equilibri punteggiati» di Gould e Eldredge da periodi di stabilità e da momenti di instabilità critica, generati da cambiamenti. L'analisi dei sistemi sociali non può dunque essere, per Laszlo, dall'esplorazione dei prodotti così come dei processi dell'evoluzione, tenendo conto cioè che da un lato la società, prodotto dei processi generati storici che le conferiscono oggi i termini «essenti» e determinati, e d'altro lato, che la società è soggetto e oggetto dei processi evolutivi generativi.



Il mondo in un trifoglio (Germania, 1588)

Laszlo ha proposto nel suo intervento l'idea di una complessità presente con sfumature diverse in ogni scienza, ma riconducibile ad un'unica essenza invariabile. La complessità nella visione di Laszlo, sembra divenire un «linguaggio» con cui si possono esprimere la dinamica delle situazioni, dei contesti, dei sistemi naturali e sociali.

Si può parlare di complessità unica, come concetto epistemico e fenomeno diffuso nell'approccio alle scienze attuali, oppure dobbiamo parlare di una complessità applicata a ogni disciplina scientifica, quindi con generi diversi? Si può parlare di una o di diverse complessità?

Complessità è uno di quei termini appartenenti ai termini scientifici che non variano rispetto a diverse trasformazioni. Dunque credo che la complessità si possa applicare come termine unico a tra-

sformazioni diverse; perciò appare in modi diversi nelle diverse discipline. Ma quanto queste applicazioni hanno in comune è l'essenza stessa del termine «complessità».

Dunque lei vede una complessità che si differenzia nelle diverse scienze?

Quello che vedo, se vogliamo applicare il termine come lo intendiamo, per esempio, una teoria complessa, un'idea complessa, un'emozione complessa, è forse diverso dalla complessità in natura che, dipende dalla nostra visione della complessità, dalla nostra osservazione; ma bisogna essere abbastanza realisti per dire che la complessità esisterebbe in natura anche se l'umanità non esistesse.

Allora si può dire che ci sono due tipi di complessità, ma la complessità in quanto relazioni complesse tra elementi è invariante: è infatti un modo di esprimere le sovrapposizioni dei rapporti e le di-

namiche esistenti fra loro.

Lei ha parlato dell'evoluzione puntuativa, stando ai termini di Stephen J. Gould. Questi punti di biforcazione, riprendono un po' la teoria di Kuhn dei periodi di scienza normale e di rivoluzione?

Sì, esattamente, con alcune modifiche che sono state introdotte in seguito da Lakatos e Feferabend. Non è così netto come la precedente definizione di Kuhn. Ma c'è questa variante: la biforcazione. Perché appare nei progressi del nostro modo di pensare, di pensiero scientifico come appare in natura. Ci sono dei periodi di stasi, di dinamismo e trasformazione.

Ha inoltre parlato di momenti di fluttuazione. Che rapporto c'è tra fluttuazione, sistema, destabilizzazione?

Una fluttuazione è un tipo di perturbazione che attraversa un sistema nel suo ambiente. Può esse-

re originata dallo stesso sistema o introdotta anche dall'ambiente del sistema o da altri sistemi. Dunque la fluttuazione non esiste di per sé bensì in rapporto a un altro sistema e può essere la causa di una destabilizzazione.

Esistono i «thresholds», i limiti della destabilizzazione, autostabilizzazione, autocatalitica, destabilizzazione e causa del feedback di ogni sistema non equilibrato. Una fluttuazione che supera questi limiti fino al punto in cui si interrompono i cicli autocatalitici e i cicli intercatalitici, destabilizza il sistema ed è questo che è alla base di una biforcazione.

A suo avviso dunque, un sistema può essere destabilizzato se esistono delle fluttuazioni?

Sì. Può essere distrutto, perché, proprio come Prigogine sottolinea, ci sono dei momenti di biforcazione indeterminati. Per un osservatore esterno non ci sono pre-

dizioni possibili. Come reagisce il sistema? Può essere distrutto ma può anche rispondere positivamente.

I sistemi che esistono in natura e in società sono quelli che hanno saputo rispondere alla sfida della destabilizzazione nel pensiero. Quelli che non esistono più sono quelli che non hanno avuto una tale risposta creativa.

Tutti questi processi di destabilizzazione e di evoluzione di sistemi esistono ma bisogna rendersi conto che noi siamo parte di un sistema socio-culturale umano e questo fatto responsabilizza l'evoluzione della nostra conoscenza, perché agiamo in funzione della nostra conoscenza. Allora se rendiamo conto di ciò, dobbiamo trovare modi di pensare appropriati, adatti all'epoca attuale.

(Le interviste sono state realizzate con la collaborazione di Federico Pedrocchi)

Il rapporto col sapere

di Alberto Munari

Il rapporto che l'individuo elabora e intrattiene con il sapere e con la cultura è da alcuni anni il punto focale dei nostri lavori (1). Questo rapporto, che coinvolge non soltanto i sistemi di concettualizzazioni ma egualmente i sistemi di valori, è a nostro avviso uno dei luoghi più problematici dell'attuale condizione umana, caratterizzata da un allontanamento progressivo da quei paradigmi esplicativi che hanno da molti secoli confortato il pensiero scientifico ed epistemologico. Di fronte a una scienza che rivoluziona sempre più spesso i propri metodi e i propri campi, e a realtà economiche e sociali che sembrano sfuggire sempre di più a ogni tentativo di spiegazione globale e di previsione, è il rapporto tutto intero con il sapere che viene scosso: l'individuo è alla ricerca di nuove strategie per appropriarsi o per modificare il sapere, così come il sapere è alla ricerca di nuove strategie per farsi legittimare nei confronti dell'individuo.

Da questo punto di vista ci è sembrato particolarmente indovinato il titolo «La sfida della complessità». La complessità non si limita infatti a incuriosire, a interrogare, a sollevare nuovi problemi: essa sfida la scienza, la filosofia, la società; sfida il rapporto che ognuno di noi intrattiene con il sapere scientifico, filosofico, politico; sfida i nostri desideri di certezza, di sicurezza, di oggettività, di semplicità. Da alcuni comportamenti, verbali e anche non verbali, che abbiamo potuto osservare durante le due giornate del convegno, ci è parso che questa sfida sia stata effettivamente raccolta, o comunque sentita come tale, dalla maggior parte dei partecipanti. Al di là del suo innegabile interesse intrinseco, sia per la novità dei temi svolti che per la personalità invitata a trattarli, ci sembra si possa dire che, in questo senso, la sfida lanciata da questa iniziativa ha colpito nel segno.

Particolarmente interessante è stata la sottile e discreta ambivalenza che traspare dal confronto dei diversi interventi a proposito della necessità di distinguere «complessità» da «complicazione».

Allorché alcuni sembravano preoccupati da questa distinzione, altri non ne sentivano la necessità: per costoro la complessità è «una sorpresa», e dal momento che la sorpresa ha effettivamente luogo, perché preoccuparsi di definirne i termini? La complessità è un'espressione di meraviglia di fronte alle nuove e inattese qualità che la materia acquisisce quando è lontana dagli stati di equilibrio, di fronte alla scoperta delle stabilità asintotiche che si manifestano in quelle situazioni dove prima non si percepiva che disordine. E la sorpresa che inetta a compiere il salto cognitivo, molto di più della consapevolezza delle definizioni.

A questo rapporto sereno ma un po' estetico, quasi estetico, con la complessità — che ci è parso di riconoscere soprattutto presso i rappresentanti delle scienze della natura — si contrappone un approccio più circospetto, più attento alle dimensioni contestuali in seno alle quali può avvenire la «sorpresa della complessità» — che ci è sembrato più frequente presso i rappresentanti delle scienze umane.

Può essere legittimo infatti pensare che nella maggior parte degli ambienti dove lavora, il fisico, il chimico o il biologo non

debbano ormai più faticare molto per far ammettere ai suoi interlocutori l'interesse e la legittimità della problematica della complessità. Per chi invece si muove nell'ambito delle scienze umane, e che si sente contaminato, qualunque siano le sue origini, dal sospetto di fumosità che spesso avvolge quelle scienze, definire è importante. E nel caso specifico è particolarmente importante distinguere «complessità» da «complicazione», perché se nelle scienze umane la complessità non ha ancora suscitato grandi sorprese, forse è perché è stata occultata dalla complicazione.

La situazione sembra infatti paradossale: le scienze umane, pur abituate a considerare intrinsecamente complicati i loro oggetti di studio, sembrano molto meno inclini delle scienze della natura a lasciarsi meravigliare dalla complessità.

Ma questo apparente paradosso può essere spiegato se si pensa al rapporto che le diverse scienze intrattengono con il paradi-

re conduceva a ridicole microprevisioni. Quell'ideale non veniva però contestato: si trattava soltanto di avere pazienza: un giorno anche le scienze umane sarebbero arrivate ad applicare efficacemente quei paradigmi, come le loro sorelle maggiori. Così, l'abitudine della complicazione ha ostacolato, e spesso ostacola ancor oggi, la scoperta della complessità.

Se di fronte alla complessità il fisico è sorpreso e si meraviglia, molti psicologi e sociologi dicono — con aria *désabusé*: «lo sapevo già», chiudendole la porta in faccia e perdendo così l'occasione di scoprire che la complessità non è una complicazione un po' più complicata, ma un modo di pensare l'uomo, il mondo e la conoscenza radicalmente diverso.

In questo nuovo modo di pensare, il semplice non precede il complesso; il semplice è un caso-limite della complessità. «Semplice» e «complicato» sono



Mappa di terremoti (Giappone, 1624)

gma della semplificazione e il suo corollario, il paradigma della generalizzazione.

La maggior parte delle scienze della natura sono riuscite, e in più occasioni, a usare efficacemente dei modelli relativamente semplici, corroborando così per molti secoli l'ideale della spiegazione semplice, le cui inadeguatezze venivano considerate come incidenti momentanei, errori d'approssimazione inevitabili ma trascurabili, e comunque destinati asintoticamente a estinguersi. È comprensibile quindi che la sorpresa sia stata grande, quando certe regioni del mondo hanno cominciato a resistere, a chiudersi o addirittura a svanire di fronte al paradigma della semplificazione e della generalizzazione. Per le scienze umane invece la storia è stata un po' diversa: pur condividendo lo stesso ideale di semplificazione e di generalizzazione, rare sono state le occasioni in cui l'applicazione di questi paradigmi si è rivelata efficace, il più delle volte producendo sull'oggetto un effetto devastante, oppu-

termini che hanno senso, e la cui contrapposizione ha senso, soltanto per chi segue ancora il paradigma della semplificazione e della generalizzazione. Per chi invece si situa nel paradigma della complessità, quei termini e la loro contrapposizione, e tanto meno quell'implicito divenire che porterebbe dal primo al secondo, non hanno più alcun senso: la complessità non ha contrario, così come non vi è contrario al comportamento (2).

Alla preoccupazione di definire e di segmentare si sostituisce allora quella di individuare i percorsi che permettono di esplorare la complessità. Alla sicurezza della spiegazione definita, se non addirittura definitiva, si sostituisce l'insicurezza della spiegazione *ambulante*. Ed ecco un altro aspetto che ci sembra peculiare del rapporto con la complessità: l'accettazione dell'insicurezza, della provvisorietà, della condizione erratica del *camminante sin camino* (3) che si muove sulle frange di più campi disci-

plinari, trasgredendo frontiere e lavorando terreni che altri hanno trascurato o usato come discarica per liberarsi dei problemi non risolvibili, e «quindi» (!) non scientifici.

Ci si può chiedere se una certa dose di marginalità, di emigrazione, di nomadismo, non sia appunto una condizione condivisa da molti di coloro che si sono mostrati sensibili alla problematica della complessità. A questo convegno abbiamo incontrato emigranti dalla chimica in epistemologia e in filosofia, musicisti ex-concertisti diventati filosofi e politologi, ingegneri che sondano il terreno della psicologia e della sociologia, filosofi che esplorano la biologia, epistemologi che si aggirano circospetti sui campi della psicologia, psicologi che camminano sulle aole dell'epistemologia. E tutti questi, naturalmente, sono guardati con molto sospetto da chi non si è mosso dal proprio campo ma anzi ne ha rafforzato le recinzioni e moltiplicato i dispositivi di allarme.

La complessità vanifica le frontiere disciplinari non tanto perché consideri i vari campi del sapere come vicini e complementari, quanto piuttosto perché fa capire come ogni disciplina sia contenuta in ogni altra, in un tessuto di interconnessioni circolari e di gerarchie intricate in continuo movimento, ove la dinamica globale è compresa nella dinamica di ogni sua parte.

Per questo abbiamo preferito insistere sul termine di «olocinesi» (4) piuttosto che su quello — più volte proposto durante il convegno — di «ologramma»: in un ologramma infatti manca il movimento, che a nostro avviso è invece un aspetto essenziale della complessità.

Questo percorso erratico in un paesaggio sempre mutevole interpella inevitabilmente un altro aspetto fondamentale del rapporto con la complessità: il bisogno (frustrato) di punti di riferimento stabili.

Il sapere semplificatore della scienza moderna proponeva un paesaggio che si svolgeva davanti agli occhi di un osservatore ad esso esterno. L'osservatore e l'oggetto osservato erano i due poli di riferimento: secondo l'impostazione filosofica potevano essere fissi e «reali» tutti e due, oppure soltanto l'uno o l'altro, ma comunque erano sempre distinti. Nei percorsi della complessità non è più possibile operare questo tipo di distinzioni, se non in momenti e luoghi molto precisi. Il soggetto costruisce se stesso mentre costruisce l'oggetto (5), così come l'oggetto si crea costruendo al tempo stesso il soggetto (6). Il soggetto osservatore unico e neutro s'evapora lasciando al suo posto una molteplicità irriducibile di punti di vista. Come è possibile allora dire qualcosa di sensato, se il senso ha senso solo localmente? Dobbiamo proprio abbandonare ogni speranza di arrivare un giorno alla formulazione di una «Teoria Generale»? E non vi è forse una contraddizione interna in questa stessa proposizione?

Il rapporto con la complessità diventa allora per molti un rapporto angoscioso, anche per coloro che non le hanno chiuso la porta in faccia, ma che sono ancora con la mano sulla maniglia.

Non è certo facile accettare lo sgretolamento di quei punti fissi che per secoli hanno guidato il nostro pensiero e confortato la nostra fiducia nei paradigmi acquisiti della

conoscenza moderna, allorché tutto intorno a noi sembra invece confermare la loro giustezza. In effetti, come è possibile costruire un rapporto sereno con il caso organizzatore di complessità (7), se tutta la nostra vita privata e sociale, la nostra scuola, la nostra medicina, le nostre leggi, hanno come fondamentale preoccupazione quella di controllare e annullare le perturbazioni aleatorie? Quale rapporto possiamo avere con l'autoorganizzazione generatrice di senso (8), se tutte le nostre istituzioni sono costruite in riferimento a un senso a loro esterno, e secondo criteri organizzativi disegnati apposta per asservire le potenzialità autoorganizzative a schemi evolutivi prestabiliti? Quale rapporto possiamo avere con l'eterogeneità necessaria per l'autoorganizzazione, quando l'ordinamento generale delle nostre attività è orientato verso l'omogeneizzazione e la standardizzazione? Quale rapporto possiamo elaborare con

l'imprevedibilità, se tutte le proposte politiche che ci sono offerte postulano la necessità di una direzione principale verso un obiettivo previsto? Quale rapporto possiamo costruire con la casualità circolare, quando tutti i nostri maestri insegnano che la circolarità è un errore metodologico? Tutte le metafore che ci vengono proposte nel nostro vivere quotidiano ci spingono verso l'omeostasi e ci allontanano dall'oliciensi, ci suggeriscono la semplificazione e ci distolgono dalla complessità. Tutte salvo una: quella della vita. Ma in che misura le nostre scienze dell'uomo e della sua salute, della sua vita individuale e collettiva, ci permettono di coglierne la metafora? La vita è senz'altro la migliore metafora per accedere al paradigma della complessità; ma la metafora della vita è stata a lungo occultata sotto la cortina della complicazione dalle scienze semplificatrici e generalizzatrici. Per poterla cogliere appieno

dobbiamo riscoprire l'integrità, recuperandone e riunificandone i pezzi che quelle scienze hanno disperso su terreni diversi: l'animale e l'umano, l'animato e l'inanimato, l'organico e l'inorganico, l'organismo e l'ambiente, la mente e il corpo, la *psyché* e il *bios*, la razionalità e l'intuizione, l'io e il non-io, il soggetto e l'oggetto, la salute e la malattia, la vita e la morte, ecc. Ecco la vera sfida della complessità: ricercare nuovi strumenti cognitivi, nuovi stili di pensiero (9), nuove metafore (10), nuove strategie del sapere (11). Cercare di elaborare un nuovo rapporto con la cultura, nel quale si riconosca e si accetti che tra conoscenza e ignoranza vi è una relazione diretta e non inversa.

del sapere. Verso una psicologia culturale, Dedalo, Bari 1984.
 (2) P. Watzlawick et al., *Pragmatica della comunicazione umana*, Astrolabio, Roma 1971.
 (3) E. Morin, *Il metodo. Ordine disordine organizzazione*, Feltrinelli, Milano 1983.
 (4) D. Fabbri Montesano e A. Munari, *op. cit.*
 (5) Cfr. anche la posizione della psico-epistemologia genetica di Piaget.
 (6) Cfr. *L'ipotesi Gaia* di Lovelock e Margulis; cfr. anche le teorie neo-evolutioniste di Gould e di Lewontin.
 (7) D. Fabbri Montesano e A. Munari, *op. cit.*
 (8) H. Atlan, *Essre le cristal et la fumée*, Seuil, Paris 1979; cfr. anche AA.VV., *L'auto-organizzazione*, Seuil, Paris 1983.
 (9) A questo tema appunto è stato consacrato il Simposio che il Centro Internazionale di Psicologia Culturale ha organizzato a Cattolica il 14-15 settembre 1984.
 (10) E' appunto la ricerca di nuove metafore esplorabili attivamente che abbiamo suggerito nell'intervento al Convegno di Milano.
 (11) D. Fabbri Montesano e A. Munari, *op. cit.*

Complessità e storia delle idee

di Gianluca Bocchi

Mi sembra che oggi la nozione di complessità sia importante perché non esprime un orientamento speculativo sovraimposto al contesto scientifico ed epistemologico, quanto piuttosto indica e riassume in maniera efficace una serie di nuovi orientamenti, prospettive, concetti che sono già interni al contesto scientifico stesso. È cioè una sorta di indicatore di mutamenti e di transizioni che stanno interessando la scienza contemporanea.

Per comprendere la centralità del problema della complessità, è importante capire come la lettura del mondo, dei sistemi, della scienza stessa in termini di complessità si trova a dissolvere taluni problemi - anche di lunga tradizione scientifico-filosofica - e a produrne di nuovi, si trova soprattutto a esplorare nuove possibilità prima non praticate. E questo è vero, ad esempio, rispetto al problema dell'identificazione dei concetti, delle teorie, dei livelli di realtà ai quali «ridurre», con i quali «spiegare», un determinato ambito di fenomeni. Esiste un'espressione felice di Edgar Morin che definisce l'atteggiamento prevalente in larghi settori del pensiero scientifico dell'età moderna. Il concetto (o il livello, o il linguaggio, ecc.) come *mot-maitre*, parola chiave, parola «padrona».

Il problema preliminare per la scienza era l'identificazione del nucleo, del *maitre*; la storia della scienza un'estensione del potere esplicativo di questo nucleo con opportune strategie. Oggi a questo problema si è sostituito, certo progressivamente e certo in maniera non lineare, un problema differente: quello della cooperazione - difficile eppur necessaria - di diversi concetti (teorie, linguaggi, livelli, punti di vista) per la lettura di uno stesso ambito di fenomeni.

In un certo senso la storia del pensiero scientifico dell'età moderna può essere ricostruita come una storia di grandi controversie su quale concetto o livello identificare come fondamentale per un determinato ambito di fenomeni. Pensiamo alla storia delle scienze del vivente nell'Ottocento: *evoluzionismo versus fissismo*, *meccanicismo versus vitalismo*; e in seguito *atomismo (biologico) versus olistico*.

Oppure pensiamo alla vibrante polemica che nelle scienze fisiche della seconda metà dell'Ottocento opponeva i seguaci di una spiegazione dei fenomeni fisico-chimici in termini tradizionali dell'atomismo ai seguaci dell'opposta dottrina energetista e fenomenologica. L'atomismo del tempo non costituiva una spiegazione dell'universo fisico nei termini di un suo livello identificato e caratterizzato precisamente. In mancanza di una dimostrazione della realtà fisica degli atomi, costituiva invece una sorta di ipotesi metafisica, una strategia di disciplinamento delle conoscenze. Costituiva la scommessa che un tale livello *esistesse*, che fosse *ultimo e fondamentale*, che fosse identificabile nel microcosmo e che tramite di esso - per una sorta di principio di continuità della realtà - si potesse accedere direttamente alle proprietà fisiche, e anche alla storia, dell'intero cosmo. Dinanzi a questa strategia gli ener-

getisti tennero un atteggiamento coerente, della stessa logica ma di segno opposto. Dinanzi ai nuovi fenomeni, in particolare termodinamici e chimici, che la scienza andava via via svelando, non era forse possibile operare una ricostruzione del cosmo *senza* il ricorso all'ipotesi atomista, e identificando invece come *mot-maitre* un'altra importante realtà fisica: quella dell'energia?

Che ne è stato di queste controversie? La domanda è significativa per il problema che qui ci interessa direttamente. In un certo senso si può dire che c'è stato chi ha vinto, che c'è sempre una parte che vince. La realtà dell'evoluzione biologica è un fatto abbondantemente provato (con buona pace dei fondamentalisti), e - a partire almeno dagli esperimenti di Jean Perrin - nessuno più dubita che gli atomi esistano, che abbiano diverse masse, che queste masse siano precisamente misurabili.

Da un altro punto di vista si può dire invece che la scienza contemporanea è sempre erede di entrambe le tendenze in gioco,

ogni successivo avanzamento, sperimentale e teorico, delle scienze produce nuove e particolari aggregazioni concettuali, e come queste aggregazioni retroagiscono in maniera decisiva sulle controversie e i programmi in gioco, rendendoli con ciò stesso differenti.

L'atomismo del XX secolo non è l'atomismo del Seicento, l'atomo ha una realtà fisica ben diversa da quella a lungo immaginata, e soprattutto definisce un livello che non è né ultimo né fondamentale, ma che è al contrario integrato in una complessa dinamica interattiva, energetica, anche evolutiva, con altri livelli fisici, del microcosmo e del macrocosmo...

Prende così piede una prospettiva attenta ai caratteri singolari e idiosincratici delle integrazioni concettuali che qualificano i vari momenti della storia delle idee.

Dietro il problema della complessità vi è dunque anche questo: uno spostamento dell'interesse (scientifico, epistemologico, filosofico) dalla ricerca dei concetti chiave al-

Si può dunque parlare in maniera molto generale di un «itinerario verso la complessità» sulla base delle esigenze delle scienze contemporanee.

Nel corso della storia dell'evoluzionismo è stata forte la tendenza a utilizzare *mot-maitre*, a ricostruire il mondo da un punto di vista privilegiato. E stata anzi poco a poco costituita una nozione di «darwinismo» proprio allo scopo di esercitare una tale funzione strategica. Essa dovrebbe riassumere quella serie di presupposti da mantenere come nucleo centrale fisso rispetto alla costituzione di varie teorie dell'evoluzione. Ma è istruttivo notare come, riguardo a quali siano questi presupposti, non vi è mai stato accordo, né vi è tuttora. Se in realtà andiamo a leggere la storia delle teorie dell'evoluzione negli ultimi cent'anni, non esiste un'opposizione fra «darwinismo» e «anti-darwinismo», almeno come opposizione statica in cui i presupposti contrapposti e le regole del gioco siano fissi e fissati.

Quello che troviamo è invece anzitutto una serie di assunzioni in parte contrastanti (e tutte comunque necessitanti di messa alla prova, di chiarificazioni, e di ampliamenti) nell'opera dello stesso Darwin; e in secondo luogo una serie di «nuove» spiegazioni dei fenomeni evolutivi ognuna delle quali costituisce in un certo senso la ricostruzione delle concezioni precedenti su di un piano di problemi in genere allargato. Vengono cioè volta in volta presi in considerazione «nuovi» fattori e meccanismi evolutivi, vengono spiegati nuovi fenomeni prima trascurati, o vengono integrati i risultati di nuove scienze originariamente non costitutive del programma darwiniano (quali la genetica mendeliana, la genetica delle popolazioni, la biologia molecolare ecc.).

È interessante notare come taluni di questi sviluppi siano stati percepiti attraverso l'idea di «sintesi»: in particolare la cosiddetta «sintesi neodarwiniana» (o sintesi «moderna»), costituitasi nel corso del periodo 1930-50 e che risulta ancor oggi punto essenziale di riferimento, se non altro per misurare la distanza che separa le «nuove» teorie dell'evoluzione da quelle del recente passato.

In realtà, come altre spiegazioni dell'evoluzione che l'hanno preceduta, la «sintesi moderna» costituisce uno sforzo di allargamento dei fenomeni e dei meccanismi evolutivi presi in considerazione, e un tentativo di far coesistere (in un equilibrio talvolta precario) i risultati di scienze dissimili, per metodo e per oggetti: la genetica di popolazione, la paleontologia, la biologia molecolare. Non è che le idee dapprima contrastanti vengano poi assemblate, montate insieme; ciò che è rilevante è piuttosto che lo sviluppo della scienza produce nuovi universi concettuali rispetto ai quali, allora, possono cooperare taluni modi di pensare di cui prima scorgevamo solo le contrapposizioni.

Ad esempio, oggi noi consideriamo l'accordo fra le ipotesi evoluzioniste di Darwin e i risultati della genetica come uno dei punti chiave della teoria dell'evoluzione, anzi come uno degli aspetti più probanti per la



Veduta di Gerusalemme (Giordania, 550)

si è costituita tramite il loro scontro. La teoria dell'evoluzione prende oggi sul serio il problema dei piani di organizzazione degli organismi biologici (problema che è di origine e di tradizione fissista); quanto alle idee di «atomo» e di «energia» esse sono inserite da lungo tempo nei reticoli concettuali delle teorie fisiche, senza che nulla riveli la loro opposizione di un tempo.

Possiamo parlare di processi di «sintesi»? No, se con questo termine intendiamo processi generali e inevitabili, di natura più o meno dialettica. Le «sintesi» che si producono fra punti di vista differenti sono sempre contingenti, molto pragmatiche, soprattutto assolutamente non prevedibili. Possiamo allora guardare a questi processi della storia delle scienze anche da un altro punto di vista. È quello che mette in luce come

l'attenzione per il gioco delle nostre idee, dei nostri modi di pensare, dei modi in cui le loro aggregazioni e scomposizioni possono costituire strumenti adeguati per la comprensione del nostro cosmo.

Ma vi è anche qualcosa di più. Vi è la coscienza che è impossibile trovare una regola *a priori* per controllare e governare il gioco delle nostre idee, dei nostri modi di pensare. Il gioco si evolve costantemente, e ogni nuova situazione scientifica richiede nuovi apporti di idee, non necessariamente in sintonia con le aggregazioni concettuali che hanno dato buona prova di sé nel passato. La complessità delle interazioni fra i nostri concetti, le nostre idee, deborda e diventa parte di una complessità relativa alla loro evoluzione, e all'evoluzione delle loro interazioni.

sua conferma. Ma sappiamo anche che Darwin ottenne i suoi risultati in maniera completamente indipendente dagli sviluppi della genetica, e che inoltre, agli inizi del Novecento, molti dei biologi che riscoprirono le leggi di Mendel e svilupparono la genetica classica erano contrari a una spiegazione in termini darwiniani dell'evoluzione...

Il processo di riformulazione e di ristrutturazione delle teorie dell'evoluzione biologica è oggi andato avanti. Negli ultimi anni parecchi scienziati hanno avanzato una serie di proposte (spesso non coordinate, e spesso nemmeno tendenti nella medesima direzione) che in un modo o nell'altro fuoriescono dal quadro che la «sintesi moderna» pareva aver rigidamente fissato. Citiamo soltanto i nomi di Stephen Gould, Steven Stanley, Niles Eldredge, Richard Lewontin, Rupert Riedl, Gabriel Dover, Edward Steele, Howard Temin, Brian Goodwin, Mae-Wan Ho, Peter Saunders.

Dinanzi a tali sviluppi - e mantenendo un occhio rivolto allo storia delle teorie dell'evoluzione nel suo insieme - si possono sottolineare soprattutto gli aspetti che costituiscono un allargamento dell'orizzonte concettuale delle teorie dell'evoluzione.

Nuovi meccanismi vengono proposti, nuovi fenomeni spiegati, nuove scienze meglio utilizzate (la paleontologia, per certi versi una sorta di «disciplina ancella» del neodarwinismo, è diventata oggi una scienza trainante). Ma qui preferiamo insistere su un'altra direzione di sviluppo, in certo senso più «intensionale», relativa cioè alla riformulazione del quadro problematico, al dissolvimento di taluni problemi e alla costituzione di altri.

La scienza evolutivista contemporanea ha infatti teorizzato esplicitamente in alcuni luoghi, e utilizzato implicitamente in altri luoghi, una nozione di «pluralismo evolutivo» che costituisce proprio la posizione del problema della complessità nei termini generali a cui sopra ci riferivamo. Tale nozione fa cioè rinunciare all'idea di valutare la natura dei mutamenti evolutivi isolando una tendenza, un meccanismo unico e privilegiato, e con ciò stesso avanza la possibilità che dietro il fenomeno «evoluzione biologica» si situi una stratificazione di mutamenti, con ritmi e direzioni differenti e connessi del resto alla stratificazione gerarchica della struttura degli organismi e delle specie. Il ruolo dell'evoluzionista assomiglierà allora sempre di più a quello di un decifratore. Esistono certo delle regole che



gli serviranno da guida, ma perché tali regole siano utili e applicabili dovranno essere interpretate in funzione dei contesti (spaziali, temporali ecc.) che di volta in volta i processi evolutivi pongono di fronte.

E non tutti i contesti richiedono le medesime regole. La gran parte della storia evolutiva può essere letta come sede di una tipostasi, di un'evoluzione stabilizzante che mira a preservare il bagaglio degli organismi biologici attraverso piccole variazioni. E ne risulta quindi un'immagine per la quale i modelli di tipo neodarwinista appaiono pienamente adeguati. Ma ciò non deve allora far trascurare il problema della tipogenesi, dell'origine di nuove specie e generi, e soprattutto non deve far credere che sia praticabile immediatamente la possibilità di

una riduzione della tipogenesi ai meccanismi correntemente in opera nella tipostasi.

Nella ricerca contemporanea il problema dell'origine di nuove specie e generi appare in realtà estremamente complesso, ed è possibile che per esso operino meccanismi e livelli di decisione biologica non immediatamente coordinabili con quelli postulati come universali dal neodarwinismo.

Ma se le scienze contemporanee fanno affiorare questi «itinerari verso la complessità», esse possono influenzare in tal senso il senso comune, i sensi comuni della nostra epoca. Mi sembra che in questi sensi comuni sia forte l'eredità di un pensiero «classico», semplificatore, disgiuntivo.

Vorrei fare due osservazioni, con le quali concluderò. La prima è che l'immagine di un itinerario verso la complessità attraverso la scienza contemporanea è ovviamente una semplificazione. Nella realtà assistiamo piuttosto a uno scontro fra diverse impostazioni del problema della complessità, e la scienza estrapolatrice, che continua a ricercare parole chiave, è forse oggi altrettanto viva di una scienza che, in un modo o nell'altro, affronta direttamente i problemi della complessità e del mutamento. Altra cosa è affermare, soggettivamente ma con buona cognizione di causa, che comunque tutti gli sviluppi più interessanti delle scienze contemporanee vanno in direzione della complessità e dell'evoluzione...

La seconda osservazione è che la posta in gioco è effettivamente grande, le scienze contemporanee, come del resto i nostri modi di pensare il mondo, sono in buona parte eredi diretti dell'Ottocento, del secolo delle filosofie della storia. In concomitanza con i grandi sviluppi concettuali, tecnologici, sociali, con le rivoluzioni industriali dell'età moderna, vi è stato un momento in cui è parso plausibile che la chiave per l'intelligibilità del cosmo fosse stata trovata, e fosse quindi naturale tradurre questa chiave nelle filosofie e nelle strategie che si andavano elaborando. Oggi sappiamo che questa chiave non esiste, ma si fa nel continuo gioco delle nostre idee, e di queste con il cosmo. Sappiamo anche che se molti e disparati sono i fenomeni che si sono dischiusi davanti alla nostra intelligenza, altrettanti sono quelli che resistono e forse molti di più sono quelli che non sappiamo neppure immaginare. Ciò cambia radicalmente la visione della nostra scienza, e del nostro sapere.

Buona parte della scienza è ancora una scienza *centrata sul passato*, orgogliosa delle proprie conquiste che spesso si ritiene in grado di poter utilizzare come guida sicura e tendenzialmente infallibile per l'avvenire. Ad essa va contrapponendosi una scienza *centrata sul futuro*, umile e quasi sgomenta per l'immensità di ciò che non sa, e tuttavia aperta a nuove possibilità, esplorativa, speranzosa per il continuo incontro con il tentativo ed il mistero.

Uno slittamento dalla prima idea del sapere a quest'ultima, o meglio forse una loro integrazione secondo modi che faticosamente andiamo cercando, sarà senz'altro una delle chiavi di volta che ci consentiranno di ripensare la progettualità umana; e i rapporti fra teoria ed azione.

linus

poster
a ciascuno
il suo
(appartamento)

METTI UNA BUONA PAROLA
PER ME, ARRIVA
"SANTA BLATTA"



IN EDICOLA
A DICEMBRE

E... A CIASCUNO
IL SUO REGALO