

Jean-Louis Le Moigne <sup>1</sup>

Ricerca Psicoanalitica, 2007, Anno XVIII, n. 3, pp. 283-298.

## **I TRE TEMPI DELLA MODELLIZZAZIONE DEGLI ECO-SISTEMI: ENTROPICO, ANTROPICO E TELEOLOGICO <sup>2</sup>**

Traduzione di Michele Minolli.

### **SOMMARIO**

Dopo aver operato una “pulizia” delle espressioni verbali comunemente usate nell'affrontare la questione del tempo, l'Autore ne codifica tre paradigmi: quello entropico, quello antropico e quello teleologico.

Il paradigma del tempo entropico è senz'altro quello più accettato. Esso porta a identificare la temporalità fisica o naturale con la sua irreversibilità.

Il paradigma del tempo antropico rimanda al riemergere della tesi aristotelica della causalità finale: l'ipotesi di un tempo “trainato dal futuro”, attirato cioè da un “fine ultimo”.

L'Autore si domanda, infine, perché si dovrebbe coartare sempre il nostro prossimo gesto in nome di una concezione ipotetica e speculativa del tempo, sia esso passato o futuro. E seguendo Bergson sostiene che il tempo è creazione, costruzione attiva dello spirito che percepisce la durata nel suo atto creativo. Un tempo teleologico inteso in modo non più lineare e cumulativo, ma come auto-eco-ri-organizzante. Non quindi un tempo pensato come spinto entropicamente dal suo passato o trainato antropicamente dal futuro, ma un tempo pensato come costruito teleologicamente dall'azione nel presente.

### **SUMMARY**

#### **The entropic, the anthropic and the teleologic time**

The Author first clarifies the most common verbal expressions about time. Then he codifies three time paradigms: the entropic, the anthropic and the teleologic time.

The paradigm of entropic time identifies physical or natural time with its irreversibility. The paradigm of anthropic time refers to the emergence of the Aristotelic thesis about final causality: that is the hypothesis of a time “drawn by the future”, attracted by an “ultimate aim”. But the Author wonders why should we always constrain our next act in the name of a hypothetical and speculative notion of time, either past or future. Following Bergson, he maintains that time is creation, active construction of the spirit that perceives the time during its creative act. This is a teleological time, and it is meant as self-eco-re-organizing.

-----

P. Valery (1894-1914) si chiedeva se prima di affrontare qualsiasi questione e operare qualsiasi approfondimento non fosse necessario procedere ad una pulizia della situazione verbale. Questo esercizio pare rendersi necessario a causa della confusione che esiste sui concetti di tempo e di ambiente, e

---

<sup>1</sup> Jean-Louis Le Moigne, ingegnere ECP, professore emerito dell'Université d'Aix-Marseille, è autore di molti testi sulle scienze dei sistemi e della complessità. È Presidente dell'Association du Programme Européen Modélisation de la Complexité (MCX) e vice-presidente dell'Association pour la Pensée Complexe. Email: [lemoigne@univ-aix.fr](mailto:lemoigne@univ-aix.fr)

<sup>2</sup> Questo articolo è una revisione della conferenza Les trois Temps de la modélisation des éco-systèmes tenuta al Congresso “Tempo e ambiente” nel 1997 a Tolosa. Si ringrazia l'Autore per aver gentilmente permesso la pubblicazione del testo.

soprattutto sulla relazione tra loro.

Dell'ambiente proviamo allora a considerare la complessità, trattenendoci dalla ben nota tentazione analitica che lo concepisce, semplicemente, come "non-sistema": un magma che il sistema non controlla, di cui teme le imprevedibili costrizioni e di cui si sforza di cogliere le opportunità benefiche, a condizione che non tocchino la propria identità. L'ambiente, per l'analista, è ciò che sta al di là della frontiera che dà per certa, sia essa quella della cellula, della città, della fabbrica o dello stato. Interessandosi a ciò che l'ambiente è, l'analista non si accorge di come l'ambiente agisce su di lui né si interrogherà su come lui, a sua volta, agisce sull'ambiente, e meno ancora su come avviene questa azione reciproca.

Questa concezione analitica dell'ambiente inteso come una "cosa esterna" (o una esternalità, dicono spesso gli economisti) da cui ci separa una frontiera rassicurante, ha certamente il vantaggio di essere compatibile con il dogma della semplicità (più è semplice, più è vero), ma dobbiamo convenire che se ci interessiamo alle interazioni del sistema con il suo ambiente, essa si dimostra del tutto inadeguata, se non paradossale: l'aria, forse inquinata, che respiro in città appartiene all'ambiente o alla città?

Fin dai primi passi della modellizzazione sistemica, Yves Barel (1971), cercando di disinvischiarci dalla modellizzazione analitica prigioniera dell'espressione "analisi di sistema", sottolineava: "Il non-sistema fa parte del sistema". Non è più possibile quindi separare la modellizzazione dell'ambiente (il non-sistema) da quella del sistema: interessarsi a "l'ambiente dell'uomo e delle società umane" significa necessariamente interessarsi ai "sistemi degli uomini e delle società umane".

Per questo, la modellizzazione sistemica ci propone il concetto di eco-sistema (e successivamente quello di eco-organizzazione) per spiegare in modo comprensibile e "praticabile"<sup>1</sup> ciò che l'uso comune indica con "ambiente" così da associare "luogo" e "Umwelt". Morin (1980), ricordando che la nozione di eco-sistema è stata introdotta da Tansley nel 1935, conclude: «L'ambiente cessa di rappresentare un'unità esclusivamente territoriale per diventare una realtà organizzatrice, l'eco-sistema. Questo termine vuol dire che l'insieme delle interazioni all'interno di una unità geofisica (...) costituisce un'unità complessa di natura organizzativa o sistema (...), che si organizza a partire dalle interazioni tra costituenti (biologici e geofisici) in una "unitas multiplex"».

Se anziché parlare di ambiente (definito ontologicamente come "ciò che è là fuori") usiamo il concetto di eco-sistema avremo pulito la "situazione verbale"? Visto che il nostro obiettivo è una modellizzazione finalizzata a cogliere la reciprocità degli interventi legati tra loro e non una spiegazione logico-deduttiva che separi, il concetto di eco-sistema o di eco-organizzazione è per noi più attinente e fedele di quello di ambiente.

Del tempo, resistiamo alla tentazione di reificarlo e di assegnargli a priori uno statuto ontologico indipendente dall'osservatore, come fanno invece molti platonici del passato e moderni.<sup>2</sup> P. Valery (1894-1914) affermava con forza: «Non c'è né tempo, né spazio, né numero in sé (...) esistono solamente delle operazioni, cioè degli atti». Senza un soggetto-osservatore che narra le sue esperienze e i suoi atti, esisterebbe il tempo? Che cosa potrebbe essere? «Che cosa è il tempo?» si domandava Sant'Agostino: «Se nessuno me lo chiede, lo so; se voglio spiegarlo, non lo so più». E Schopenhauer precisa: «Prima di Kant si poteva dire che eravamo nel tempo, ora il tempo è in noi». Il tempo è quindi un concetto comodo per rappresentarci in termini comprensibili le nostre esperienze di azione, azioni che percepiamo come ricorsive: imprese per trasformare il nostro contesto (o il nostro ambiente) che trasformano noi stessi. È la percezione di questa "trasformazione" che chiamiamo "tempo". «La durata è del tempo che ha un senso, un senso significativo. Il tempo è un fenomeno mentale funzione di un cambiamento. Il tempo è a una dimensione» (P. Valery, 1894-1914)

Forse tuttavia Eraclito (Frammento, 136) aveva ragione quando affermava: "Panta rei: tutto scorre, incessantemente"? Tutto! L'osservatore e l'osservato, che il tempo sia in noi o fuori di noi, costruzione della

mente che dà senso all'esperienza o realtà naturale, trascendente e indipendente dalla nostra esperienza? Niente ci permette di saperlo con certezza (Prigogine, 1996). Forse, allora, diventa più ragionevole un atteggiamento pragmatico, come già suggeriva Montaigne. Agire in modo che le nostre azioni abbiano un senso in entrambe le ipotesi, quella del tempo dato in sé e quella del tempo costruito: così il tempo diventa una rappresentazione cosciente che permette di rendere comprensibili le esperienze delle trasformazioni che percepiamo.

In quest'ottica l'eco-sistema e il tempo non sono più necessariamente realtà costrittive assoggettate a leggi universali. Sono o non sono solo concetti comodi a rappresentarci in modo intelligibile le nostre esperienze. Rappresentazioni che però, se si rivelassero spiegazioni esclusive, farebbero trionfare i positivisti nelle nostre università. Mentre se risultassero produttrici di senso, i cittadini sarebbero contenti di capire che cosa fanno quando preferiscono chiudere "Superphenix" o tassare maggiormente il gasolio dei motori diesel, in riferimento ai loro progetti per le generazioni future: mantenere o aumentare la loro libertà d'azione possibile.

Questa pulizia sommaria della situazione verbale dei "Tempi dell'ambiente" può permetterci, forse, di interpretare più facilmente l'eccezionale esperienza modellizzatrice accumulata da tutte le scienze nel rendere conto delle nostre percezioni dell'irreversibilità delle azioni degli (nei, tramite, per) eco-sistemi ai quali siamo interessati. Le scienze ecologiche e geofisiologiche, le scienze della cognizione e della comunicazione, le scienze delle interazioni fisico-chimiche e delle evoluzioni biologiche, le scienze della morfogenesi e le scienze etologiche, le scienze dei sistemi e le scienze dell'organizzazione... ci consegnano un patrimonio cognitivo che non abbiamo ancora esplorato in tutta la sua stupefacente ricchezza.

Certo, ogni disciplina, gelosa della sua specificità, assicura che la propria teorizzazione è più importante di quella delle altre: chi avrà l'ultima parola sulla dinamica cosmo-fisica dei sistemi non lineari o della biologia genetica? Certamente nessuna, ma questo non ci interessa più di tanto. Per contro, una meditazione approfondita sulle esperienze teorizzate da queste discipline, meditazione ravvivata dal senso d'urgenza che i problemi, cosiddetti ambientali, pongono alle nostre società, si rivela possibile e al tempo stesso stimolante. Yves Barel (1971) lo ricordava: «Anche l'ambiente reinventa la scienza: ciò che non esiste o non esiste ancora, può agire su ciò che è».

Questo esercizio epistemologico che le scienze positive non amano molto praticare, ma che J. Piaget (1967) invitava a tener vivo nelle nostre culture civili e scientifiche, può portarci a riconoscere tre tradizioni o tre paradigmi propri del patrimonio delle "scienze dell'ambiente" (o degli eco-sistemi). Tre paradigmi per troppo tempo rivali e pensati, soprattutto i primi due, come mutuamente escludentesi, ma che possiamo oggi reinterpretare senza chieder loro altro se non di aiutarci a capire: alle rassicurazioni, spesso arroganti, dell'esperto e dello scienziato, sostituiamo la prudenza esitante dei cittadini che prendono decisioni e fanno progetti.

Riprendendo in breve l'essenziale di questi tre paradigmi del tempo (o di queste tre grandi concezioni del tempo progressivamente messe a fuoco dalle varie scienze in venticinque secoli), potremo recuperare alcuni riferimenti epistemici, forse dimenticati, con i quali i cittadini-ricercatori nelle scienze dell'ambiente potranno arricchire il loro dibattito sui concetti di sostenibilità, mantenibilità, durabilità, viabilità, che essi associano all'idea stessa di gestione di uno sviluppo sostenibile (...) cuore del dibattito sull'ambiente.

### **Il tempo entropico: "spinto dal passato"**

Di questi tre paradigmi, quello del tempo entropico è senz'altro il più familiare e il più accettato dalle nostre università. Dopo che Clausius e poi Boltzman hanno proposto di identificare la temporalità fisica o naturale con la sua irreversibilità, caratterizzando l'energia disponibile in un sistema chiuso con la sua "entropia", la sua capacità di "cambiare disposizione (o complessità)" in ogni momento, i modelli della meccanica generale si sono arricchiti di una nuova dimensione. La cinematica newtoniana neutralizzava la

nozione di tempo postulando la reversibilità del movimento dell'elemento mobile (la stessa traiettoria per il mobile circolante "in avanti: + t" e "indietro: - t"). La dinamica termodinamica e poi statistica di Boltzman, al contrario, lo deneutralizza postulando l'irreversibilità nel corso del tempo delle trasformazioni interne del sistema chiuso. Essa permetterà la formulazione del "secondo principio della termodinamica" la cui potenza metaforica sarà tale da influenzare, nel corso di un secolo, tutte le discipline e spingerà i modellizzatori a rendere conto non solo dei movimenti spaziali dell'oggetto nel corso del tempo (la cinematica), ma anche delle trasformazioni morfologiche del sistema. Trasformazioni intese come irreversibili, costrette dal tempo passato a non poter riprendere le proprie configurazioni precedenti. La "freccia del tempo" (Costa de Beauregard, 1963) diventava di conseguenza un principio quasi inevitabile di modellizzazione dei fenomeni, mettendo spesso in imbarazzo i meccanicisti e le numerose discipline che facevano riferimento ai modelli classici (in particolare gli economisti di ispirazione walrasiana). Un principio pertanto accettato poco alla volta e più che altro per rassegnazione politica: se la scienza apporta il progresso, è importante che la sua progressione sia irreversibile. A che cosa servirebbe finanziare delle ricerche scientifiche se queste riportassero conoscenze di cui si disponeva già da due o tre secoli!

Il fatto che il paradigma entropico sia stato inizialmente formulato da una "scienza dura", la fisica, e che il suo sviluppo da un secolo sia stato convincente (I. Prigogine ha ottenuto il premio Nobel nel 1977 e la sua celebre Introduzione alla termodinamica dei processi irreversibili risale al 1962) non è senz'altro estraneo alla progressiva diffusione interdisciplinare di questo paradigma che ha interessato molti ricercatori in "ecologia naturale (o naturalista?) e alcuni altri in economia (Geogescu-Rögen, 1971). È forte la tentazione di chiedere alle presunte "leggi" della termodinamica delle garanzie scientifiche a giustificazione delle "leggi" dell'eco-logia e dell'economia ancora troppo ipotetiche. Ma questo marchio di garanzia epistemologica non è della stessa natura di quello che molte scienze "dolci" richiedono anch'esse, da almeno un secolo, all'energetica (Le Moigne, 1997)?

La concezione entropica del tempo ("Il tempo entropico") alla quale fa riferimento la modellizzazione degli eco-sistemi diventa allora una concezione di tipo causale: il passato, anche se non sempre "spiega" il presente, lo condiziona però impedendo il ritorno all'indietro. Anche i sostenitori di tesi di tipo ciclico (i cicli di Kondratiev, ecc.) diventano cauti e arrivano a postulare un loro carattere spiro-elicoideale più che ciclico. La forza di questo principio è legata senz'altro alla sua apparente semplicità e alla sua relativa evidenza sensibile (relativa, perché al "niente sarà più come prima" risponde un "più le cose cambiano e più rimangono le stesse"). Facendo del tempo irreversibile una necessità naturale, esso autorizza la previsione scientifica e l'extrapolazione statistica, dando luogo a numerose metodologie di cui i ricercatori sono ghiotti. Si accontentano di applicare un metodo scientifico, formulato di preferenza dalle scienze dure, per produrre ipso facto delle conoscenze dette scientifiche senza doversi interrogare sul senso civico e sulla legittimità epistemologica delle conoscenze prodotte. La storia della ricerca in agronomia è in questo caso esemplare: perseguendo un'agricoltura efficace più che intelligente, visto che si disponeva di metodi ad hoc per essere efficaci, si è giunti a risultati che i cittadini che finanziavano queste ricerche non avevano richiesto.

Rimane comunque che questa concezione entropica del tempo ha permesso di accumulare un capitale di esperienze modellizzatrici non ancora pienamente sfruttate e costituisce senz'altro un ricco deposito di euristiche modellizzatrici per l'interpretazione e l'anticipazione del comportamento complesso degli eco-sistemi: la lettura della formazione del paesaggio di Nieuwkoop (suo paese natale, in Olanda) proposta da Westbroek (1992) è uno tra i mille esempi particolarmente convincenti. Ma, forse, pur essendo un geologo, P. Westbroek, nella sua procedura, si è ispirato più ad una concezione "antropica" che ad una concezione "entropica" del tempo.

## **Il tempo antropico: “trainato dal futuro”**

Da quando, e non è molto, il principio del tempo antropico è riemerso nella cultura scientifica contemporanea, la nostra concezione di un tempo “estrapolabile” dal passato sta forse diventando meno pregnante: il monopolio della tesi aristotelica di causalità efficiente (il passato causa del presente, l’uno e l’altro causa del futuro o “lunga catena di ragioni molto semplici” diceva Cartesio), si attenua a vantaggio del riemergere della non meno aristotelica tesi della causalità finale: l’ipotesi di un tempo “trainato dal futuro”, attirato cioè da qualche “fine ultimo”, non è forse altrettanto plausibile di quella di un tempo spinto dal passato?

Materialisti e idealisti si sono aspramente scontrati per lungo tempo su questa interpretazione e continueranno senza alcun dubbio a farlo. Perché dovremmo pronunciarsi per gli uni o per gli altri visto che nessuna evidenza sensibile incide in modo determinante sulla nostra possibile scelta? L’una e l’altra posizione sono plausibili e succede che, a seconda delle diverse epoche e culture, un paradigma prenda, per uno o due secoli, il sopravvento sull’altro. Stiamo uscendo da una lunga stagione positivista che rassicurava le corporazioni più che la ragione: la scienza ipotizzando un tempo antropico, la filosofia e la metafisica (che non hanno né la dignità né i budget della Scienza) sostenendo un tempo antropico. Per tanto tempo i filosofi si sono beati in questo compromesso che separava le corporazioni... fino a che la rivoluzione paradigmatica propria della fisica quantistica, lo studio degli eco-sistemi complessi e le nuove scienze ingegneristiche non hanno suscitato ripensamenti provocanti. È più facile separare le corporazioni che non le conoscenze; per le prime, le discipline sono dei “segmenti” del sapere, per le seconde, sono dei cardini o articolazioni dei saperi, le si distrugge separando gli assi che uniscono.

Per questo non è sempre così semplice (e meno ancora legittimo) separare la conoscenza scientifica e la conoscenza filosofica e il tempo della scienza (entropico?) dal tempo della filosofia (antropico?).

I tentativi e le tentazioni di riavvicinamento, nel corso del XX secolo, sono stati numerosi. Il più notevole è senza alcun dubbio quello del paleontologo P. Teihard de Chardin, incentrato sulla proposta di un principio di complessità crescente e convergente verso “l’omega divino”. Questo punto omega o quello della vita o dell’ominizzazione (da cui il nome del principio antropico) o quello dell’intelligenza pura o della coscienza o dell’amore-fusione o di qualche altro fine concepibile è certamente meno importante che non il fatto di postulare l’esistenza di un attrattore universale, supposto alla fine della storia dell’Universo, che in questo modo dà un senso al tempo che viviamo (Denton, 1977).<sup>3</sup>

Va riconosciuto che alcune presentazioni dell’ipotesi Gaia di J. Lovelock e le teorie di una geofisiologia che invitano a riconsiderare una geofisica troppo meccanicista hanno il reale vantaggio della plausibilità e di una qualche forma di intelligibilità: l’ipotesi di un pianeta rappresentato (più che spiegato) come un organismo vivente, sviluppata da alcuni geologi come per esempio P. Westbroeck (1991), pur lasciando intatta la questione di che cosa sia la vita (Schrödinger, 1944), ha il merito, fosse pur contingente, di rinnovare i nostri modi d’interpretare i comportamenti degli eco-sistemi, cui si interessa una nuova geo-bio-chimica. (La trasformazione dei sali di calcio operata dalla straordinaria alga Emiliana, per esempio, non invita forse a nuove stimolanti interpretazioni comparando tra loro l’ecosfera e la biosfera?).

Il principio antropico ha ritrovato una specie di nuova giovinezza nella modellizzazione scientifica quando l’astrofisico B. Carter e alcuni ricercatori che cercavano di rinnovare la cosmologia contemporanea hanno proposto di formularlo e di documentarlo commentando le speculazioni sulla curvatura o l’isotropia dell’universo. Proposto da dei cosmologi, più credibili a priori dei paleontologi o dei bio-evoluzionisti, il principio antropico, suggerendo una interpretazione più accettabile di queste speculazioni, veniva a testimoniare una forza metaforica sufficiente da diventare un principio alternativo al principio entropico fino ad allora solidamente presente nella maggior parte della discipline scientifiche. Principio antropico che B. Carter e i suoi colleghi presentano in differenti versioni riassumibili però, seppur succintamente, così:

Il “principio debole” (Carter, 1974) dice che “la presenza di osservatori nell’universo impone dei vincoli

sulla posizione temporale di quelli su questo”.

Il “principio forte” (Tipler, 1988) dice che “l’universo è abbastanza benevolo e se in esso l’intelligenza ha potuto svilupparsi, le leggi della fisica gli permetteranno di continuare a esistere per sempre”.<sup>4</sup>

Quali che siano le presentazioni di questo principio antropico (comprese le aspre critiche che gli sono state mosse dai sostenitori di uno scientismo classico) è importante rilevare che esso esprime una concezione della formazione della conoscenza scientifica e filosofica che gode di buoni titoli nobiliari nelle nostre culture e nei nostri insegnamenti. Ne è testimonianza la conclusione - una speculazione più che una deduzione - che l’epistemologo H. Barreau (1996) pronunciava in occasione di un’importante presentazione del “tempo”:

«Se la materia non ha cessato di complessificarsi anziché cristallizzarsi in strutture d’equilibrio, è perché un principio misterioso fa della freccia cosmica una freccia storica alla fine della quale incontriamo la terra, la vita, l’uomo e la legge morale. Certamente la legge morale non è una legge fisica, ma essa ci appare oggi come propria di un ordine segreto dell’universo in evoluzione. Essa è un richiamo alla perfezione di un universo che ha già preparato una culla alla vita e i cui enigmi si offrono al cervello dell’uomo come procedimenti, che un giorno forse potranno essere scoperti, di un grande disegno al quale l’uomo è chiamato per vocazione a partecipare».

Il fatto che il Principio antropico, nelle sue diverse formulazioni e nel suo carattere speculativo, non riesca a convincere pienamente, costituisce una sorta di segnale epistemico rispetto la nostra impresa di modellizzazione della dinamica degli eco-sistemi: il Principio entropico, senza dubbio plausibile, non poggia forse anch’esso su speculazioni? Siamo proprio costretti a ritenere certa la tesi che il presunto “evento” del big-bang implichi un “istante zero”? Sarebbe altrettanto plausibile, come affermava per esempio I. Prigogine (1996), considerarlo come l’eventuale momento di un classico “cambiamento di fase” e allora non sarebbe più iniziale.

Il Principio antropico nel suo desaccralizzare il principio entropico non può essere però a sua volta sacralizzato. L’uno e l’altro sono, almeno all’interno di una considerazione provvisoria, relativi. Il principio pragmatico della precauzione diventa quindi legittimo: non sarebbe ragionevole intraprendere un’azione che, giustificata dall’uno, venisse condannata dall’altro. Tuttavia, l’uno e l’altro possono essere delle ricche fonti euristiche per il modellizzatore, che gli permettono qualche nuova idea per prendere delle iniziative e per proporre delle rappresentazioni possibili, a volta pertinenti, soprattutto quando esse si dimostrano compatibili con l’uno e l’altro di questi due principi. In effetti, nella loro forma sono antagonisti, ma entrambi ignorano che il tempo di un eco-sistema è il tempo percepito da osservatori-attori che ne fanno esperienza e che lo conoscono attraverso questa esperienza. Non è allora importante essere più attenti a questa complessa esperienza dell’azione di, in e tramite questo eco-sistema complesso che è il suo osservatore-modellizzatore-attore? Un’attenzione che, pragmaticamente, ci suggerisce di ipotizzare un’altra concezione del tempo, forse più prudente, ma anche più facilmente legittimabile, quando ci proponessimo di affrontare la dinamica degli eco-sistemi all’interno dei quali noi pensiamo intenzionalmente le nostre azioni.

### **Il tempo teleologico, costruito dal presente**

Le due concezioni rivali del tempo che ci propone la scienza contemporanea non appaiono troppo unidimensionali e magari troppo semplificanti? Non vale la pena di interrogarsi sul loro carattere quasi fatalista, sia questa fatalità quella del caso (“il tempo è un bambino che gioca a dadi” di Eraclito<sup>5</sup>) o quella della necessità (quella della perfezione ghiacciata del cristallo, conclusione ultima del processo)? Potremmo lasciarci andare a queste speculazioni possibili, ma esse risulterebbero prive di qualsiasi evidenza empirica. Pragmaticamente ognuno di noi è in effetti tentato di rifiutare questo abbraccio fatale e di riprendere in

mano la propria rappresentazione del tempo, del proprio tempo presente, quello della prossima azione “mediata e immediata, causata e causante” (Pascal). Perché si dovrebbe coartare sempre il nostro prossimo gesto in nome di una concezione ipotetica e speculativa del tempo, sia esso passato o futuro?

È stato senz'altro Bergson (1907) a invitarci con molto entusiasmo a considerare la presenza determinante, più culturale che naturale, delle nostre concezioni fataliste e semplificatrici del tempo: “L'artista è davanti alla tela, i colori sono sulla tavolozza, il modello posa, vediamo tutto questo e conosciamo anche lo stile del pittore: ma possiamo prevedere che cosa apparirà sulla tela? Il tempo è invenzione o non è assolutamente niente”.

Il tempo, il tempo nel quale ognuno di noi agisce, il tempo dell'eco-sistema forse non è dato, il tempo forse non è lunghezza (o operabilità), ma creazione (o operatore), costruzione attiva dello spirito che percepisce la durata nel suo atto creativo, nella linea dell'artista che non sa prima di intraprenderla che cosa sarà la sua opera: “il tempo dell'invenzione è una cosa sola con l'invenzione” (Bergson, 1907). Un cambiamento di ottica già intravisto da Kant e da Schopenhauer: non siamo noi ad essere nel tempo, è il tempo che è in noi, attori coscienti dell'eco-sistema che modelliamo per poter intervenire. Cambiamento di ottica talmente possibile che risulta accettato, anche se poco alla volta, dai vecchi custodi del positivismo nonostante le loro reticenze (Monod ancora nel 1970 prendeva in giro il “vitalismo metafisico”, di cui faceva araldo Bergson, una teoria la sua “che non voleva neppure discutere” sentendosene “incapace, perché lui si atteneva strettamente alla logica e si sentiva povero in intuizioni globali”).

Prigogine e Stengers (1988), fortunatamente per tutti noi, seppero convincerci a rileggere l'opera di Bergson e a “mettere in questione la concezione del tempo fisico delle teorie fondamentali a partire dall'evi-den-za fenomenica, procedimento in qualche modo simile a quello di Bergson”.6

Questo arricchimento della nostra concezione del tempo inteso in modo non più lineare e cumulativo, ma come auto-eco-ri-organizzante (Morin, 1980), associando inseparabilmente l'osservatore e l'eco-sistema da lui modellizzato, va senz'altro complessificando le nostre rappresentazioni. I formalismi della cinematica non saranno più sufficienti per descrivere in modo adeguato i comportamenti percepiti. Ma anche i primi sviluppi della dinamica dei sistemi non-lineari, pur permettendo di esplorare le zone d'ombra della modellizzazione degli eco-sistemi con numerose euristiche che le risorse della simulazione informatica sapranno sfruttare, non sono pervenuti facilmente a rendere conto del carattere multidimensionale e soprattutto delle trappole cognitive che veicolano - o possono veicolare - le interazioni “del sistema e dell'attore”.

Se “il tempo è creazione” non lo è forse perché a ogni istante l'osser-vatore-attore si domanda: “Quale sarà il mio prossimo passo?”. E per rispondere, chiede ancora: “Quali sono i possibili concepibili?” (Quando si è in presenza di una scelta tra due soluzioni, ce n'è sempre una terza” dirà Piaget). Non è quindi il caso, non è la necessità, ma solo l'elabora-zione delle scelte possibili e dunque la formulazione esitante di un progetto, in generale intermedio (“Searching is the end” dirà Simon) che viene a costituire il tempo. È in questa operazione cognitiva di una ri-finalizzazione permanente del “prossimo passo” o della prossima azione, quella che una volta iniziata susciterà delle trasformazioni percepite come irreversibili, che possiamo definire la concezione del tempo come creazione attraverso cui comprendere i nostri sforzi di modellizzazione degli eco-sistemi.

Prima di Bergson, dobbiamo allora rileggere Kant (1793) (cui Bergson - 1907 - ci indirizzava espressamente), in particolare per quanto riguarda lo studio dell'endo-finalizzazione dei sistemi complessi capaci di cognizione e dunque di intelligenza, a proposito della “terza critica”: “la critica della facoltà di giudicare”, dove Kant riconosce nella teleologia una “scienza critica” che ha per oggetto di studio i processi di finalizzazione (per come si manifestano nei “giudizi” estetici o altro). In quell'opera Kant ci invita a rinnovare la nostra tradizionale concezione della dialettica “fine tramite mezzi” che dà per scontato il fine (sostanziale) e calcolava il “mezzo migliore” per raggiungerlo. Il tempo di questi esercizi di finalizzazione,

un'esperienza cognitiva intelligibile, diventa allora il tempo del progetto dell'azione, il tempo teleologico.

Il comportamento dell'eco-sistema può in questo modo essere colto nel processo di costruzione esitante di un progetto: possiamo modellizzarlo in un tempo teleologico, un tempo concepito per costruire un senso all'azione in fase di progetto e in corso d'opera, un tempo creativo.

Simon (1969) ha ripreso - probabilmente senza saperlo - la metafora bergsoniana del pittore davanti al suo quadro per rendere conto di questo processo di modellizzazione teleologica di un sistema complesso: "La realizzazione di idee complesse perseguite su un lungo periodo di tempo e per questo modificate continuamente nel corso della loro realizzazione, assomiglia molto alla pittura a olio.

Nella realizzazione di un quadro, ogni nuova pennellata di colore deposta sulla tela crea una sorta di organizzazione che fornisce una sorgente continua di nuove idee al pittore. L'azione di dipingere è un processo d'interazione tra il pittore e la tela, nel quale gli obiettivi in atto conducono verso nuove applicazioni di colore, mentre l'organizzazione del quadro, che va gradualmente cambiando, suggerisce nuovi obiettivi".

Interpretata in questo modo la dinamica dell'eco-sistema modellizzato va intesa nella linea del celebre poema di Machado: «L'eco-sistema percorre la strada che non esisterebbe senza i suoi passi. È il sistema a creare il suo domani...». Non più pensato come spinto entropicamente dal suo passato o tirato antropicamente dal futuro, ma un tempo pensato come costruito teleologicamente dall'azione nel presente.

Questa costruzione deliberata - o teleologica del "prossimo passo" - va intesa come un esercizio cognitivo di un'intelligenza deliberante e attenta ai contesti nei quali essa auto-elabora i suoi prossimi comportamenti. Vengono in mente a questo proposito le metafore delle cognizioni del pittore davanti alla sua tela o il giocatore di scacchi davanti alla sua scacchiera. Ricordiamo il "Principio di Pitrat" che collega l'esercizio dell'intelligenza autonoma di un sistema alla sua capacità di rappresentare a se stesso la propria attività: "Un sistema intelligente può e deve rappresentarsi a se stesso". Senza questa capacità simbolizzatrice di auto-rappresentazione il comportamento del sistema non può essere colto teleologicamente. Se non è né erratico, né predeterminato (che sia da un passato o da un futuro ritenuti come dati una volta per tutte) e se è intelligibile, allora dovrà essere pensato come teleologico.

Per il modellizzatore il principio diventa attivo: se il comportamento dinamico di questo eco-sistema ha da essere concepito come teleologico, allora occorre fare attenzione a riconoscergli o a dotarlo di alcune capacità cognitive, capacità di rappresentarsi con un insieme di simboli memorizzabili e capacità di computare questi stessi insiemi di simboli. L'im-mu-nologia cellulare come l'etologia (il volo degli uccelli migratori) forniscono, tra i mille esempi possibili, numerose dimostrazioni, dette naturali, di questo principio, rendendo intelligibili i comportamenti teleologici degli eco-sistemi che stiamo considerando e anche di quelli su cui interveniamo. Tutti mostrano la spinta permanente del sistema a identificare delle azioni possibili così da poter scegliere intenzionalmente "il prossimo passo" (la libertà di scelta che non fosse accompagnata, pur nell'esi-ta-zione, dalla libertà d'inventare altre soluzioni possibili suscettibili di essere scelte, sarebbe una libertà illusoria).

Questa ricerca, che propone l'e-la-borazione di nuovi fini mentre si stanno formando nuovi mezzi rispetto a quelli inizialmente destinati a raggiungere il fine precedente, andrà caratterizzando il comportamento teleologico dell'eco-sistema modellizzato: un finalizzato che diventa auto-eco-re-finalizzante. Il tempo teleologico è quello dell'elaborazione delle possibilità che daranno senso e legittimità ai progetti "mediati e immediati" che rendono comprensibile il comportamento del sistema.

Non è forse questa capacità a far esistere le possibilità che evocava già Pindaro in un verso che P. Valery ha messo in esergo al suo Cimitero marin e che Camus ha messo in esergo al suo *Mithe de Sisyphe*?: "Non aspirare, cara anima, alla vita immortale, ma esaurisci il campo dei possibili"

Inteso così, l'eso-sistema può a ogni passo formare un progetto e costruire la memoria nel campo dei



possibili che costruisce camminando.

### **Il tempo dell'eco-sistema: quello dell'ape e quello dell'architetto**

Con un aforisma spesso citato, Bergson (1932) concludeva la sua meditazione sull'infinita complessità dei tempi, che l'uomo è portato a considerare sicuramente irriducibili alle concezioni troppo semplicistiche del tempo che privilegiano le scienze della natura, con il richiamo ad una presa di coscienza molto teleologico: presa di coscienza che oggi si sforzano di esprimere i ricercatori che studiano la nostra intelligenza dell'interazione Natura-Scienza-Società e che possiamo richiamare come conclusione o piuttosto come prospettiva per rilanciare nuove meditazioni epistemologiche a guidare i nostri futuri progetti: "L'umanità geme, semi schiacciata sotto il peso dei progressi che ha fatto. Non sa però ancora abbastanza che il suo avvenire dipende da se stessa".

È sulla costruzione di questi saperi dimenticati, quelli che ci fanno cogliere come la nostra azione dipenda da noi più che da un ipotetico principio entropico o antropico, che le nuove scienze della complessità, quelle dei sistemi e quelle dell'ingegneria, come quelle della cognizione e della comunicazione, devono oggi focalizzarsi.

Il progetto esitante dell'architetto non è forse più seducente dell'ob-be-dienza perfetta dell'ape se consideriamo la nostra impresa civica ed epistemologica di intervento deliberato negli eco-sistemi che percepiamo? Ricordiamo la parabola di Marx: "L'ape sorprende per la perfezione delle sue celle di cera, superiore all'abilità di più di un architetto, ma ciò che costituisce la superiorità dell'architetto, anche il più mediocre, sull'ape, anche la più esperta, è che lui costruisce la cella nella sua testa prima di costruirla nell'alveare".

Costruire nella testa, teleologicamente, è modellizzare continuamente gli eco-sistemi sui quali interveniamo, siano essi alveari o città, pianeti o paludi, politici o familiari.

"Non apparteniamo forse alla terra che ci appartiene? Non possiamo forse coltivare in permanenza progetti per civilizzarla?" Questo appello di Morin ripreso da *La terre-patrie* (1993) ci sostiene nel riconoscere il tempo come creazione, creazione di questi saperi dimenticati che ci richiamava già G. Vico (1744) nella sua *Scienza nova*: "L'umanità è opera di se stessa".

### **NOTE**

1 Forse va accettato il neologismo "actionable" (tradotto in italiano con "praticabile" NdT) per tenere conto dell'inglese "actionnable knowledge" introdotto da D. Schon nel 1983: un sapere per fare che ha da essere anche un sapere che si pratica.

2 Debray (1997) ha scritto: «È un'altra cosa rinunciare al postulato materialista secondo cui esiste un mondo indipendente dalle nostre rappresentazioni, anche se dovessimo definirlo in termini di processo e non di sostanza».

3 M. Denton (1977) rappresenta bene questa interpretazione mistico-teologica suggerita da una biologia evoluzionista antidarwiniana che ritiene l'evoluzione «trainata da questo fine ultimo» più che spinta da possibili leggi di adattamento e di co-evoluzione.

4 J. Demaret e D. Lambert (1994) espongono i principali argomenti a favore di questa ipotesi riunificante. Si tratta di una esposizione simpatica, accattivante, che ha il merito di non svuotare a priori le considerazioni epistemologiche cui rimandano queste tesi.

5 M. Conche (1986), il traduttore francese dei Frammenti, contesta questa traduzione in quanto il gioco dei dadi probabilmente non esisteva ai tempi di Eraclito. La sua proposta di traduzione è: «Il tempo è un bambino che gioca spostando delle pedine» come per esempio nel gioco della Dama. Si tratterebbe allora di privilegiare la tesi

dell'irresponsabilità e dell'amoralità di colui che, come il bambino, «gioca per niente», ossia di un tempo senza scopo e senza freccia.

6 I. Prigogine e I. Stengers, con Tra il tempo e l'eternità (1988) hanno sviluppato "La nouvelle alliance" che nel 1979 introdusse una rottura paradigmatica importante rispetto alle tesi epistemiche di Monod.

## BIBLIOGRAFIA

- Barel Y. (1979-1989) *Le paradoxe et le système* Presses Univ. de Grenoble.
- Barel Y. (1971) *Analyse de Système et Prospective* La Documentation Française, Paris, 1971.
- Barreau H. (1996) *Le temps* PUF, Paris.
- Bergson H. (1907) *L'evoluzione creatrice* trad. it., Raffaello Cortina, Milano, 2002.
- Bergson H. (1932) *Le due fonti della morale e della religione.* trad. it., SE, Milano, 2006.
- Costa de Beauregard (1963) *Le second principe de la science du temps* Seuil, Paris.
- Debray R. (1997) *Transmettre.* Odile Jacob, Paris, 1997.
- Demaret J., Lambert D. (1994) *Le principe anthropique* Armand Colin, Paris.
- Denton M. (1977) *L'évolution a-t-elle un sens?* Fayard, Paris.
- Eraclito *Frammenti e testimonianze* trad. it., Mondadori, Milano, 1980.
- Georgescu-Rögen N. (1971) *The entropy law and the economic process* Harvard University Press, Oxford.
- Glaserfeld Von E. (1996) *La costruzione concettuale del tempo* trad. it., I.P. Bolognesi, 1996.
- Le Moigne J.-L. (1997) *L'économique entre énergétique et pragmatique: évolution, rationalité et téléologie* in *Economie Appliquée*, Vol. L, 3.
- Marx K. (1867) *Il Capitale*, vol. 1, trad. it., Editori Riuniti, Roma, 1977.
- Monod J. (1970) *Il caso e la necessità* trad. it., Mondadori, Milano, 1970.
- Morin E. (1980) *Il metodo: la vita della vita* vol. 2, trad. it., Feltrinelli, Milano, 1987.
- Morin E., Kern A.B. (1993) *Terre-Patrie* Seuil, Paris.
- Pascal B. *Pensieri* trad. it., Mondadori, Milano, 1984.
- Piaget J. (1967) *Biologia e conoscenza* trad. it., Einaudi, Torino, 1983.
- Prigogine I. (1996) *La fine delle certezze* trad. it., Bollati Boringhieri, Torino, 1997.
- Prigogine I., Stengers I. (1979) *La nuova alleanza. Metamorfosi nella scienza* trad. it., Einaudi, Torino, 1981.
- Prigogine I., Stengers I. (1988) *Tra il tempo e l'eternità* trad. it., Bollati Boringhieri, Torino, 1989.
- Schopenhauer A. (1851) *Parerga e Paralipomena* trad. it., Adelphi, Milano, 1998.
- Simon H. A. (1969) *The sciences of the artificial* MIT Press, Cambridge.
- Simon H.A., Newell A. (1973) *Computer science as an empirical inquiry: Symbol and search* in *Communication of the Association for Computing Machines Comm.*, ACM 3(19): 113-126.
- Schrödinger E. (1944) *What is life?* Cambridge University Press, Cambridge.
- Valéry P. (1894-1914) *Quaderni I* trad. it., Adelphi, Milano, 1985.
- Westbroek P. (1991) *Life as a geological force. Dynamics of the Earth* Norton, New York.