

È il caso che fa danzare le cose

PER UNA NUOVA VISIONE DEL SAPERE ***Le 7 Conferenze del ciclo “Nuove frontiere della scienza”***

Begin to care for nature and nature cares for you,
in unsuspected ways. (Australian Aboriginal)

Introduzione

*È passato un secolo da quando Freud e Poincarè, anche se dai lati opposti delle cosiddette ‘due culture’, quella umanistica e quella scientifica, hanno posto le basi di un nuovo modo di pensare il sapere introducendo **l’irrazionale come costituente determinante del processo evolutivo** tanto nella vita psichica quanto negli eventi della natura. La razionalità, l’ordine, la stabilità delle certezze, la prevedibilità deterministica avrebbero dovuto lasciare il posto al caos, all’incertezza degli eventi, prevedibili solo probabilisticamente, all’irrazionale, tanto nella versione psichica dell’inconscio, quanto in quella forse ancor più temuta dell’impredicibilità degli eventi, richiamo al Nietzsche di “*è il caso che fa danzare le cose*”(1). Nella nostra realtà quotidiana però, si è sentito poco l’eco di questa nuova **forma mentis**.*

*Per anni Poincarè è rimasto un grande matematico per le Università e le sue intuizioni, geniali quanto quelle freudiane, hanno dovuto lasciare il passo alle più fortunate scoperte legate alla relatività ed alla meccanica quantistica. Freud, rimasto per molti il simbolo di una società borghese in dissoluzione, una specie di lusso, è stato smembrato dalle varie ideologie, politiche, culturali, sociali o religiose che siano, ad uso e consumo dei loro adepti, mentre lo **psychoanalytic understanding**, quella capacità di cogliere i movimenti interiori e portarli alla luce, solo ora comincia a scendere dal lettino, ad uscire dalle stanze segrete, a muovere i primi passi tra la gente; ma questo è anche ciò che sta iniziando a succedere a quella branca del sapere matematico che va sotto il nome di **non-linearità**.*

Queste due realtà, mente e natura, apparentemente così lontane nella concezione comune, sono, di fatto, strettamente interconnesse nel loro agire ed essere quotidiano. Se Freud ha tradotto nel linguaggio del mito la realtà invisibile offrendo a ciascuno di noi la possibilità di essere, in misura maggiore, l’artefice del proprio divenire, Poincarè, liberandoci dalla servitù del determinismo, ha restituito al pensare il suo primato sul mondo visibile. Il visibile e l’invisibile, il mondo interno e la realtà esterna, l’essere ed il divenire, non sono più semplici intuizioni filosofiche, ma poli di oscillazione integranti la mente, la natura, l’universo intero.

*Ora, “Il nuovo sapere – scrive Paolo Rossi (2) nel suo volume sulla nascita della scienza moderna – al contrario di quello dei sacerdoti, dei maghi e degli alchimisti, vuole innanzitutto essere **pubblico**”. Ma come trasformare un sapere per iniziati in un sapere per tutti; divulgare, che etimologicamente significa appunto **rendere accessibili a tutti**, conoscenze acquisite con anni di lavoro e sofferta elaborazione; offrire ad altri scoperte assimilate spesso con tanta fatica? Per noi, infine, il ‘nuovo sapere’ è identificabile con la non-linearità, o meglio nella triadicità connessa con la concezione de: I sistemi – dinamici – non-lineari. Ma fermiamoci ora brevemente sulla divulgazione.*

La divulgazione

La divulgazione deve essere, essa stessa, un processo di apprendimento, non solo per chi riceve le informazioni, le nuove conoscenze, ma anche per chi le offre. La divulgazione, nel pieno rispetto della dinamica dei sistemi non-lineari, è, infatti, e prima di tutto, un'interazione tra più persone che si muovono all'interno di differenti campi e livelli del sapere, sia esso razionale o emotivo, e che oggi viene chiamata 'inter' o 'multi' o 'trans' disciplinarietà.

*Per aiutarci con una metafora possiamo fare riferimento al termine inglese che viene a volte usato come immagine rappresentante il processo di divulgazione: **spread**, cioè **aperto**, come deve essere il sistema da cui parte il flusso di informazione che vengono offerte, **spalmato**, come il burro, che rende più appetitoso ed attraente il cibo-sapere per la mente, **dispiegato** come le vele al vento, con tutta la dinamicità ed il rischio dell'avventura della conoscenza. Lasciamo le suggestioni delle immagini e torniamo alla riflessione.*

Sommariamente un processo di apprendimento comporta:

- 1) la conoscenza, il toccare con mano, di un oggetto di un campo del sapere;*
- 2) il ritrovamento in sé, nella propria memoria o nel bagaglio di conoscenze acquisite, di parti già note di questo oggetto nuovo (in realtà ogni oggetto è solo parzialmente nuovo) che facilita l'assimilazione, l'accomodazione e l'interiorizzazione della novità ed il suo ancoraggio all'organizzazione mnemonica in atto;*
- 3) il riconoscimento dei cambiamenti indotti dalle nuove conoscenze, sia in quanto somma di nuove informazioni sia in quanto agente di una continua retroazione (feedback loop);*
- 4) la riorganizzazione dello spazio (schema – struttura - configurazione) mentale;*
- 5) l'emergere di nuovi modelli creativi.*

*La divulgazione si costituisce quindi come uno specifico processo di cambiamento all'interno del sé e il sé, scrive Damasio (3), "è uno stato neurobiologico che perpetuamente si ricrea, che si ricostruisce continuamente e costantemente". Possiamo discutere se il sé sia uno stato neurobiologico e se la capacità dell'organismo umano di discriminare tra un sé ed un non sé sia stata acquisita nel corso della sua evoluzione(4), per noi il sé è uno stato della mente che continuamente cambia nel suo interagire sia con le altre parti interne di un soggetto sia con la realtà esterna del soggetto. Ciò che ci preme sottolineare è che **il cambiamento, come esito di una continua interazione interno-esterno, sta al cuore della divulgazione come pure della dinamica dei sistemi non-lineari.***

I Sistemi Dinamici Non-Lineari

*La teoria dei Sistemi Dinamici Non-lineari (Non-linear Dynamic System = **NDS**, come li chiameremo d'ora in poi) comunemente ed impropriamente chiamata Teoria del Caos e della Complessità, è basata essa stessa sulla interazione concettuale e dei corollari che derivano dalla triade terminologica: Sistema, Dinamica, Non-linearità. Esaminiamoli in breve.*

***Sistema:** possiamo definire un sistema, seguendo Lorenz (5), come **una qualsiasi entità che va soggetta a cambiamenti con il passare del tempo.** Le caratteristiche salienti di un sistema sono: la complessità, ovvero l'interazione tra più variabili; l'adattività, cioè la capacità di far fronte a un*

in-input esterno; l'aggregazione al suo interno di più variabili che costituiscono i sottosistemi; la loro cooperatività e sinergia relazionale.

Dinamica: è, seguendo Guastello (6) **il cambiamento che avviene nel tempo e nello spazio delle proprietà, dei comportamenti, delle interrelazioni di un sistema.** Concetto fondamentale della dinamica è l'evoluzione, ovvero un set di relazioni complesse co-evolventi non più secondo uno schema lineare, cioè seguendo il vecchio Linneo per cui la natura non fa salti, ma secondo lo schema **dell'equilibrio punteggiato (punctuated equilibrium)** per cui si vengono a creare 'salti' improvvisi e discontinui. Tra i suoi corollari possiamo elencare **la biforcazione, ovvero il cambiamento di una proprietà critica nell'organizzazione o nella performance di un sistema.** Tale cambiamento può avvenire sia perché viene raggiunta la soglia critica (bifurcation point) di una regola (control parameter) sia perché intervengono fattori accidentali esterni, ma solo in caso straordinario (Abraham, 7). Altro corollario sono i **diversi livelli di interazione** connessi sia ai parametri di controllo che alla **retroazione continua (feedback loop).** Combinando i concetti di feedback e parametri di controllo otteniamo il concetto fondamentale di **auto-organizzazione**, ovvero la capacità di un sistema di fare emergere caratteristiche, proprietà o interazioni nuove che riorganizzano adattativamente o in modo innovativo (novelty) il sistema.

Non-linearità: è universalmente definita come **la non proporzionalità tra la variazione introdotta in un sistema ed il cambiamento indotto nel sistema,** più comunemente: tra causa ed effetto. I suoi corollari sono **la dipendenza sensibile alle condizioni iniziali** (il concetto fondante la Teoria del Caos), il fatto, cioè, che un piccolo **evento** può avere un impatto imprevedibile (**impredicibilità**) su di un sistema, il concetto di attrattore e la geometria frattale, con l'enorme impatto applicativo che ne è conseguito.

Per avere un'idea di come questa triade concettuale (e molte altre, non mi è difficile pensare all' Io - Es - Super-Io di Freud, o alla tesi-antitesi-sintesi di Hegel o alle 'ere' ricorrenti di Vico) si 'franga' e si strutturi in continue interazioni e biforcazioni, possiamo pensare all'immagine del triangolo di Sierpinsky (Sierpinsky Gasket) o alla curva di Koch o a molte altre immagini **frattali**, e renderci conto di come avesse ragione Galileo quando ci ricordava che il grande libro della natura era scritto con i 'triangoli'.

Che cosa porta, tutto ciò, nella vita quotidiana? Dooley (8) riassume in sei punti l'impatto delle nuove idee nell'organizzazione della vita di tutti i giorni:

- 1) ogni realtà (sistema) è potenzialmente caotica.
Un sistema è caotico quando:
 - a) le variabili hanno un legame molto stretto,
 - b) le variabili hanno una periodicità differente,
 - c) ci sono troppe forze contrastanti.
- 2) una organizzazione si muove da uno stato dinamico ad un altro attraverso un processo di biforcazione (o cambiamento di secondo ordine).
- 3) È impossibile fare previsioni, specie su larga scala e a lungo termine (impredicibilità).
- 4) Quando un sistema è in uno stato caotico, l'organizzazione è attratta verso una specifica configurazione (l'ordine emerge dalla casualità).
- 5) Quando un sistema è in uno stato caotico, compaiono modelli strutturali simili a livello di organismi, unità di lavoro, gruppi, individui.

6) *Le stesse decisioni ed azioni intraprese in uno stato caotico non portano mai agli stessi risultati.*

È facile ora renderci conto di come la nostra vita sociale e relazionale sia costellata di stati caotici e proviamo ad immaginare che cosa può succedere.

Percorsi nel quotidiano

Negli incontri avvenuti nei mesi scorsi presso la sala conferenze della Associazione Piccole Industrie, e che vengono integralmente riportate per come gli autori ce le hanno trasmesse, abbiamo cercato di offrire al cittadino alcuni possibili passaggi, nella vita reale, della teoria dei NDS e relativi modelli. Ciò che i relatori hanno unanimemente e spontaneamente riscontrato è che i concetti, e relativi corollari, che hanno portato alla costruzione della teoria dei NDS sono presenti, anche se in modo inespresso e non ancora sufficientemente tematizzato, nell'esperienza quotidiana di ciascuno di noi.

Ritroviamo così aspetti avvincenti, e probabilmente mai osservati, nell'arte (Claudio Ciancia), nel sapere sul nostro corpo (Nicola Dioguardi), nella elaborazione che la mente umana fa dell'esperienza del dolore (Francesca Marsella), nella logica del pensare (Lorenzo Magnani), nella psicologia del lavoro (Steve Guastello) come nella vita delle organizzazioni (Jeffrey Goldstein). Gli strumenti per leggere nel grande libro della natura e della psiche umana ce li ha dati il prof. Giulio Casati nella sua fondamentale e lucida introduzione.

In sintonia con quanto detto circa la divulgazione, resta a noi il compito di 'esercitarci' a ritrovare, nell'agire quotidiano, le tracce della saggezza della natura. "Nella natura c'è tutto ciò che tu hai bisogno di sapere" ci dice Rolling Thunder, un Cherokee Medicine Man (9). Diversi fisici, come D. Peat (10) o P. Lederman (11), ad esempio, stanno dedicando il loro tempo allo studio dei rapporti tra la scienza e la natura nella storia dell'umanità, mettendo in evidenza come certe intuizioni basate sulla semplice, ma attenta partecipazione alla vita della natura, nonché il rispetto e l'osservanza per le sue leggi fosse, un patrimonio che l'umanità ha sempre attentamente sviluppato.

La metafora

*In questo processo, in cui si tende a fare incontrare mente e natura, l'anello di congiunzione, o il mediatore capace di transitare gli oggetti concreti, visibili del mondo fisico in quello della invisibilità del mondo psichico è la metafora. Da Aristotele in poi, analogia e similarità sono i concetti base della metafora. Nella metafora c'è un rapporto analogico tra due termini simili; per analogia intendiamo una comparazione fra due sistemi che hanno delle similarità nell'apparenza o nella funzione o nella struttura. È pertanto implicito nell'idea stessa di metafora l'esperienza del legare, del connettere, dell'attribuire un significato, il dare un senso ed un nome alle cose. Ma ciò che più interessa noi ora è capire qual è **il veicolo che produce il significato emergente**, per usare l'espressione di Black (12).*

Il veicolo è l'immagine; ogni metafora è costituita da immagini del mondo fisico, veicolate via percezione nell'organizzazione, negli schemi e nella

struttura cerebrale. Sarebbe interessante addentrarci nelle possibili modalità attraverso cui le funzioni, le strutture o gli schemi cerebrali si organizzano e riorganizzano in continuazione, ma esula dal nostro interesse; ci basta riaffermare la centralità dell'immagine visiva e la sua importanza nello sviluppo scientifico in tutti i campi del sapere (13).

Se noi riprendiamo in considerazione le metafore usate all'inizio, vediamo che quella del pane spalmato col burro ci è ben nota, facile da cogliere, ci dà una comunicazione analogico-figurativa precisa di ciò che vogliamo richiamare alla nostra attenzione-memoria, ma è un'immagine statica. L'immagine della curva di Kock invece, o del triangolo di Sierpinski, operano, funzionano, dentro la nostra mente come una serie di immagini in movimento che ci obbligano a focalizzare, attentivamente/selettivamente, un processo dentro cui ci perdiamo nel susseguirsi delle biforcazioni .

Le nuove metafore ci offrono pertanto un processo, sono di per se stesse un processo; non ci si limita più ad una comparazione fotografica-analogica tra due similarità; come in parte ci ha detto Black, la metafora è in continua interazione con il veicolo metaforico che, essendo dinamico, fa emergere, man mano che i vari aspetti evolvono, nuovi significati.

Le nuove metafore, basate forse anche sulla nuova dimensione che l'immagine visiva sta sviluppando grazie alle capacità grafiche del computer, ci aiutano di più a capire il cambiamento indotto, in itinere, ma soprattutto evitano il pericolo della staticità che ha fatto dire a molti: ' la metafora è uno strumento meraviglioso, ma altrettanto pericoloso', facendo riferimento a metafore tipo: l'uomo è come macchina o l'universo è come un orologio che, se hanno favorito inizialmente lo sviluppo scientifico, l'hanno poi paralizzato.

Ci sembra che le due branche della scienza, apparentemente agli opposti, che oggi stanno utilizzando la metafora come elemento-strumento creativo irrinunciabile siano la psicoanalisi e la meccanica quantistica. Provate a prendere in esame un buon testo di psicoanalisi contemporanea ed un buon articolo sulla meccanica quantistica e troverete che molti concetti base sono identici, non solo come terminologia, ma anche come significato, ovviamente applicati al mondo microscopico degli affetti uno, della materia l'altro.

Bisognerebbe anche domandarsi come mai la metafora 'dinamica' del gatto di Schrödinger , che oscilla contemporaneamente tra la vita e la morte, e che viene definito una 'bizzarria' o 'esotismo' (14) fa impazzire il mondo scientifico, mentre l'Edipo, la metafora base della psicoanalisi, che rappresenta la perenne oscillazione tra il padre e la madre con tutti i pericoli di una fissazione su uno dei due, e che può realmente fare impazzire le persone, viene da molti considerata una semplice favola mitologica? Se la metafora sta alla base del processo scientifico [Metaphors play an essential role in a theory's formulation Metaphors are essential for exploring scientific progress.] come ci mostra estensamente Miller (15), ciò vale per la meccanica quantistica quanto per la psicoanalisi.

*Feigenbaum (16) pone infatti la nozione di universalità al centro della non-linearità. Egli ci mostra come esiste un momento preciso e ben identificabile, con un comportamento corrispondente, di passaggio da uno stato ad un altro, che chiama punto di transizione ('this transition point, the legitimate child of universality'). **In questo stato di predicibilità marginale (the edge of chaos) esiste, come in un seme, lo spettro dei comportamenti che un sistema esibirà.** La metafora dinamica, con la sua implicita capacità di attribuire e far*

emergere il significato delle cose, sembra proprio poter costituire il punto di transizione, il seme delle possibili conoscenze che l'ambiente plasmerà.

Conclusioni

Pensiamo che il tema di fondo della interdisciplinarietà del sapere, della comunanza delle leggi valide per la mente come per la natura, ricerca in corso ad opera di validi scienziati, come Bohm (16) o Penrose (17), sia il binario su cui scorrerà il futuro del nuovo sapere. Con i nostri incontri abbiamo voluto mettere a disposizione di tutti un momento di riflessione su idee, concetti e obiettivi della ricerca scientifica, condotta con parametri di osservazione interscambiabili, sia essa nel campo della natura che dell'agire umano, sociale o individuale.

Riferimenti Bibliografici

- 1) Nietzsche F.W. – 1985, *Così parlò Zarathustra*, Adelphi. Milano.
- 2) Rossi P. – 1997, *La nascita della scienza moderna in Europa*. Laterza. Bari.
- 3) Damasio A. – 1997, in J. Geary : *Il labirinto della memoria*
La ricerca infinita, 2/97 Roma
- 4) Corbellini G. – 1997, *Teorie immunologiche e Darwinismo*
Le Scienze, n.384/97 Milano.
- 5) Lorenz E. N. – 1993, *The essence of Chaos*, U.C.L. Press, London.
- 6) Guastello S. J. – 1997, *Science Evolves: An introduction to Nonlinear Dynamics, Psychology and Life Science*. In: *Nonlinear, Dynamics, Psychology and Life Sciences*, vol. 1, 1/1997 N.Y.
- 7) Abraham F. D. – 1996, *A Visual Introduction to Dynamical System Theory for Psychologist*. Aerial Press. S. Cruz.
- 8) Dooley. K.J. – 1997, *Complex Adaptive Systems Model of Organisation Change*. In: *Nonlinear, Dynamics, Psychology and Life Sciences*, vol.1, 1/1997. N.Y.
- 9) Shaeff W. A. – 1996, *Native Wisdom for White Minds*, Random House, Australia.
- 10) Peat D. – 1996, *Blackfoot Physics*, Fourth Estate, London.
- 11) Lederman L. – 1996, *La particella di Dio*. Mondadori . Milano.
- 12) Black M. – 1962, *Models and Metaphors*. Ithaca. N.Y.
- 13) Zucchi L. – 1997, *La rivoluzioni delle immagini*. *Il sole 24Ore*, n. 205/97.
- 14) Yam P. – 1997, *Il gatto di Schrödinger risuscita*. *Le scienze*, 234/97 Milano.
- 15) Miller A. I. – 1996, *Insights of Genius. Imagery and Creativity in Science and Art*. Springer-Verlag. N.Y.
- 16) Feigenbaum M.J. – 1992, *Foreword*, in: *Chaos and Fractals, New frontiers of Science*. Springer-Verlag, N.Y.
- 17) Bohm D. – 1996, *Universo Mente Materia*. Red. Como.
- 18) Penrose R. – 1997, *The Large, the Small and the Human Mind*. Cambridge Un. Press, Cambridge.

Lecco, 31 agosto '97

Mario Pigazzini

Psicologo USSL Lecco - Psicoanalista SPI-IPA

Society for Chaos Theory in Psychology and Life Science