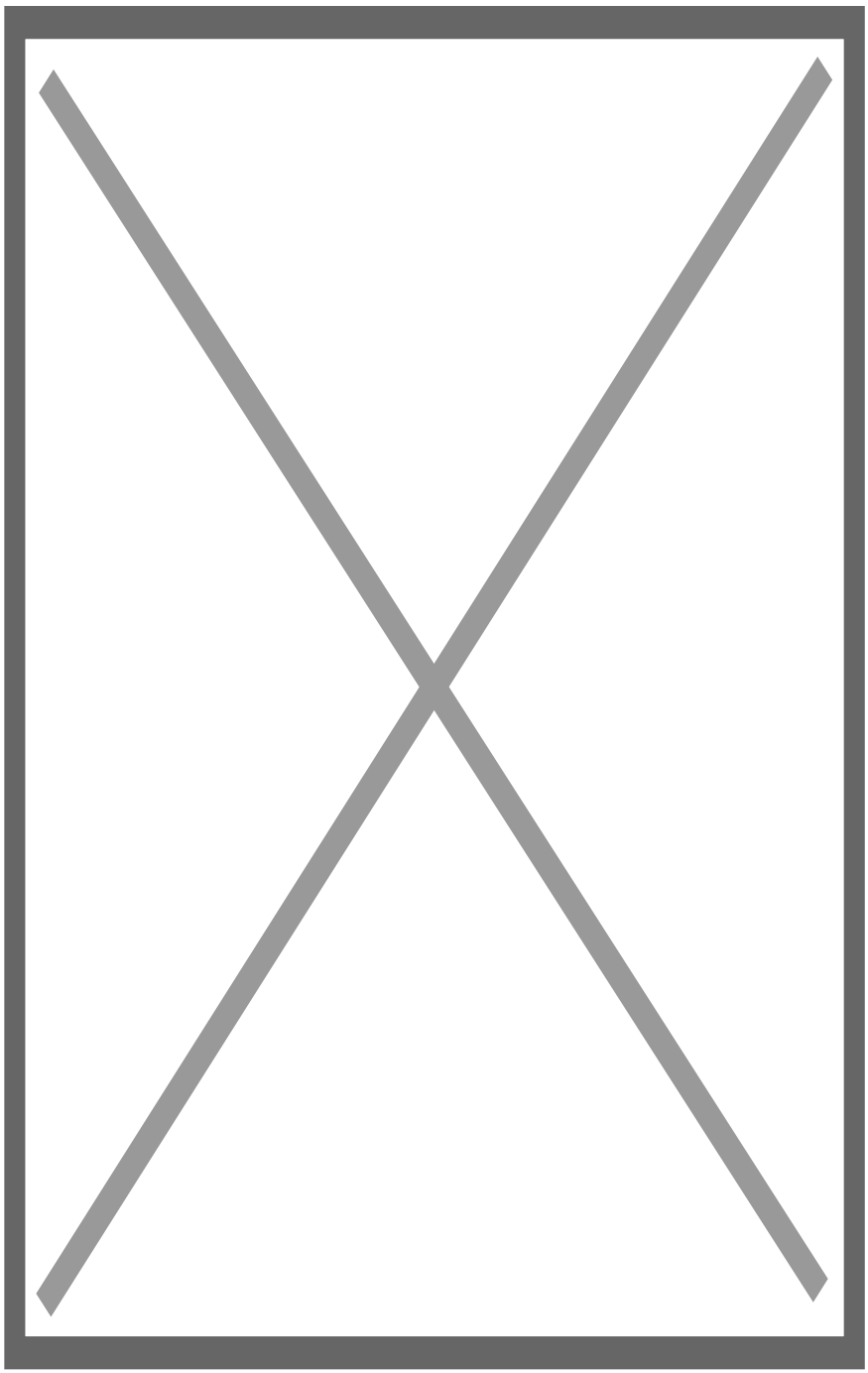
DOPPIOZERO

Il dizionario della complessità

Marco Belpoliti

14 Febbraio 2016

Provate a immaginare di prendere a prestito il signor Palomar dal libro omonimo di Italo Calvino e di fargli osservare, una notte d’estate, il cielo. Esso lo colpirà immediatamente per la confusione di stelle, disperse a caso. Provate ora a indurre il signor Palomar a esaminarlo una seconda volta. Quel disordine gli apparirà come un ordine cosmico, imperturbabile notte dopo notte. Ma c’è anche una terza visione, da farsi a tavolino, col ragionamento, quella a cui il signor Palomar può pervenire per iniezione di un nuovo e formidabile disordine in quest’ordine. Qui egli potrà vedere, attraverso una binocularità mentale, un universo che si organizza disintegrandosi. È quello in cui le stelle nascono, esplodono, muoiono: è l’universo in espansione e in dispersione, in cui ordine e disordine convivono in uno strano rapporto.



Ora provate a mandare il signor Palomar a incontrare un gruppo di evoluzionisti postdarwiniani, anche loro gli faranno osservare il cosmo, quello dell’evoluzione della vita. Qui la fissità delle specie si riproduce impeccabile attraverso i millenni in modo immutabile. Poi all’improvviso il signor Palomar vedrà quest’ordine interrotto da improvvise irruzioni di disordine generate dal caso, dalle mutazioni, da incidenti, da perturbazioni geologiche, climatiche ed ecologiche. Qui appaiono nuove specie mentre altre scompaiono. A questo punto il signor Palomar avrà cominciato a pensare che l’ordine e il disordine non vanno pensati singolarmente

ma insieme, e che l’evoluzione è il prodotto di entrambi. Con questa considerazione il signor Palomar è entrato nel mondo della complessità, avrà cioè acquisito un nuovo sguardo sulle cose.

A chi gli chiede ora cosa è la complessità il signor Palomar risponderà che si tratta di uno sguardo che considera il nostro sguardo, e gli racconterà la sua esperienza con il cielo stellato. Se poi l’interlocutore gli chiederà una definizione più stringente, egli gli leggerà la prima pagina del volume su *La sfida della complessità* di Gianluca Bocchi e Mauro Ceruti (Feltrinelli). Là dove si citano E. Morin e I. Stengers: la complessità non appartiene allo statuto di una scienza in particolare, ma al discorso sulla scienza, e la scoperta della complessità non corrisponde alla risposta a un problema, ma piuttosto al “risveglio di un problema”, a una presa di coscienza che non è solo intellettuale, ma anche estetica ed etica.



Edgar Morin

Naturalmente, l’interlocutore si allontanerà perplesso lasciando il signor Palomar pensoso, ma il signor Palomar, che sotto le stelle ha scoperto l’esistenza della complessità, sa che essere pensoso significa: non tutto resta così semplice e naturale com’era prima. Ora si siede al tavolo e si mette a scrivere quello che ha imparato dai libri che ha letto e dagli esperimenti mentali che ha fatto. Questo è il suo dizionario della complessità:

- **Anarchismo epistemologico**: esiste una pluralità di teorie e concezioni; tutte funzionano o possono funzionare; nessuna è vera, ma ciò non alcuna importanza (P. Feyerabend).
-
- **Auto-organizzazione**: è il meccanismo attraverso cui le macchine viventi si auto-producono mediante un programma, ed elaborano strategie, cioè condotte inventive, che si modificano secondo il caso e le trasformazioni

della situazione. Così funzionano anche gli organismi umani complessi, gruppi, società. “La società è un processo di autoproduzione permanente” (E.Morin).

- **Autopoiesi**: è il termine coniato da F. J. Varela per indicare l’autorganizzazione dell’essere vivente: significa auto-mantenimento; indica, in particolare, il problema del rapporto del sistema vivente con se stesso. Varela è stato influenzato dal lavoro di G. Bateson, e ha studiato i sistemi nervosi immunitari.
- **Casuale, casualità**: “una successione di eventi è detta casuale se non c’è alcun modo di prevedere un evento di un dato genere sulla base dell’evento o degli eventi che lo hanno preceduto, e se il sistema obbedisce alle regolarità della probabilità. Si osservi che gli eventi che diciamo casuali sono sempre elementi di un qualche insieme limitato. Il risultato del lancio di una moneta non truccata viene detto casuale. Ad ogni lancio la probabilità che il risultato successivo sia testa o croce resta invariata. Ma la casualità è all’interno dell’insieme limitato: è o testa o croce, non si devono considerare altre possibilità” (G. Bateson).
- **Cibernetica: i**l significato etimologico è quello di “arte del pilotare”. Il termine è stato coniato da Wiener. “Branca della matematica che studia i problemi di controllo, della ricorsività e dell’informazione” (G. Bateson).
- **Complessità:** il principio di complessità non solo vieta qualsiasi teoria unificatrice, ma riconosce l’ineliminabilità della contraddizione, dell’incertezza irrazionalizzabile (Morin).
- **Complesso, complicato:** *complex* deriva da abbracciare insieme, complesso è l’insieme dei fili che compongono un tessuto; ogni filo è indistinguibile, in quanto unito agli altri; solo l’unione dei fili dà vita ad una complessità. Complicato viene da “cum” “plicare”, piegare insieme: la complicazione è un groviglio, un intrico. La complicazione di un artefatto – secondo H. Atlan – presuppone la conoscenza totale del fenomeno da descrivere; la complessità comporta invece un elemento d’ignoranza da parte dell’osservatore.
- **Cristallo/nube:** “l’oggetto della filosofia, della scienza classica, è il cristallo, e in generale, il solido stabile, dai bordi distinti. Il sistema è chiuso, è in

equilibrio” (M. Serres). A quest’ideale basato sulla prevedibilità degli eventi, si contrappone la scienza dell’incerto, dell’aleatorio, della “nube”. L’immagine della nube ci fornisce il modello di una situazione diffusa, priva di bordi nettamente distinti, di cui non conosciamo le condizioni iniziali, e dunque neppure la precisa evoluzione.

- **Energia:** è il concetto chiave della scienza fisica alla fine del XIX secolo: secondo Morin è l’energia a legare tra di loro le scienze fisiche e quelle sociali: “esiste una stretta relazione tra lo sviluppo della termodinamica, la teoria delle macchine a vapore e lo sviluppo dell’industria. Il simultaneo balzo in avanti della civiltà industriale e della scienza dell’energia non costituisce una pura coincidenza ma lascia presagire, al contrario, una reciprocità di determinazioni”.
- **Epistemologia:** è l’incontro tra filosofia e scienza. Come scienza, l’epistemologia studia come gli organismi particolari o gli aggregati di organismi conoscono, pensano e decidono. Come filosofia, l’epistemologia studia i limiti necessari e le altre caratteristiche dei processi di conoscenza, pensiero e decisione (Bateson).
- **Estetica:** tra arte e scienza non vi è ostilità. Serres è interprete di Carpaccio e R. Thom legge topologicamente i “bordi” dei quadri. Ma è soprattutto nell’estetica che arte e scienza trovano un terreno comune, nell’estetica intesa in senso greco di *aisthesis*, percepire, sentire. Bateson ha scritto: “per estetico intendo sensibile alla struttura che connette. La scienza, come l’arte, si occupa di strutture sensibili. La scienza è un modo di percepire e di dare per così dire ‘senso’ a ciò che percepiamo” (Bateson).
- **Entropia:** il termine è usato in termodinamica come grandezza che indica il grado di degradazione dell’energia di un sistema fisico. Letteralmente significa: “rivolgimento dentro”. Rappresenta “il grado di mescolanza, di disordine, indifferenziazione, imprevedibilità e causalità delle relazioni tra le componenti di un suo qualunque aggregato. Il suo contrario è l’entropia negativa (neg-entropia), il grado di ordine, classificazione o prevedibilità di un aggregato. In fisica certi generi di ordine sono legati alla quantità di energia presente” (Bateson).
- **Locale, globale:** provate a immaginare l’inizio di un film hollywoodiano. Si parte dalla galassia, poi si scende al sistema solare, poi alla terra, e via via,

per centri concentrici, si arriva in un luogo particolare, questa stanza. Secondo la scienza classica, come nell'inizio di questo film, quello che era vero a livello globale era vero anche a livello locale e viceversa. Nella nuova scienza non è così. Ciò che è verificato a livello locale può non essere vero a livello globale.

- **Macchine artificiali:** negli anni '50 Von Neumann ha messo in luce che la macchina artificiale, a differenza delle altre macchine naturali viventi, è una macchina che non può integrare, tollerare il disordine. Il disordine infatti si presenta con due facce: un distruttiva, una creativa. La logica dell'ordine che si presume "razionale", secondo la scienza classica, presumeva di eliminare ogni disordine, intendendolo come disfunzionale. In realtà le macchine viventi sono in grado di riorganizzarsi continuamente, vale a dire implicano, tollerano, utilizzano, combattono il disordine.
- **Modello:** l'interpretazione di una struttura costituisce un modello; si stabilisce per quali oggetti specifici valgono le relazioni che la struttura pone, cioè si dà a esse un significato. Come in un computer si possono attribuire significati diversi ai tasti usati secondo il programma prescelto.
- **Morfogenesi:** si intende l'origine delle forme, nel significato greco di *morphè*, forma. La ricerca sulla morfogenesi conduce all'indagine delle turbolenze e della diaspora da cui si è costituita la materia, le particelle, i nuclei, gli astri: "è nella forgia furiosa delle stelle che si sono costituiti gli atomi: l'origine della vita proviene da sommovimenti, turbini e lampi" (Morin).
- **Nuova alleanza:** è la metafora con la quale I. Prigogine e I. Stengers indicano la possibilità di conciliazione tra uomo e natura e tra la cultura scientifica e quella umanistica. In maniera analogia Serres ha parlato, riprendendo Lucrezio, di un "patto di Venere" non conflittuale tra uomo e natura.
- **Nuova scienza:** secondo le indicazioni di Morin la nuova razionalità si lascia intravedere. Essa, consentendo di concepire l'organizzazione e l'esistenza, permetterebbe di comprendere sia i pesci che il mare, vale a dire ciò che non può essere pescato (Morin).

- **Ordine, disordine:** fin dagli antichi greci l'universo era cosmo, sistema ordinato retto da leggi. La nuova scienza insegna che quest'ordine è solo momentaneo, locale. L’ordine è raro, un caso fortuito: è il disordine, l’aleatorio, improbabile, a regnare in natura. L’ordine è una piccola isola nel mare del disordine (Serres).
-
- **Organizzazione:** il vivente si presenta come un'organizzazione chiusa verso l'esterno – ciò garantisce la sua autonomia, integrità e singolarità –, e allo stesso tempo aperta verso l’esterno, scambio con l’ambiente o ecosistema. L’organizzazione è un concetto attivo.
-
- **Paradigmi:** principi fondamentali di associazione/esclusione che guidano ogni pensiero e teoria. Kuhn ha formulato l’esistenza di paradigmi scientifici che si sostituiscono l’uno all’altro; ad esempio il paradigma copernicano ha sostituito quello tolemaico.
-
- **Progresso:** la nozione del progresso lineare, semplice, sicuro e soprattutto irreversibile, ha lasciato il posto a un'idea complessa e problematica. La nozione di progresso deve comportare autocritica e riflessività (Morin).
-
- **Secondo principio della termodinamica:** è quello che riguarda la degradazione dell'energia ogni volta che essa si trasforma in calore. Ogni lavoro produce calore, e così l’energia tende irreversibilmente a degradarsi. Ma il calore non è solo degradazione, come aveva sostenuto Carnot, ma anche agitazione, dispersione molecolare e disordine.
-
- **Semplice, complesso:** secondo un’antica tradizione filosofica, la semplicità, insieme alla chiarezza e alla distinzione – si veda Cartesio – è segno di verità (*simplex sigillum veri*). La realtà della “nuova scienza” è quella di un multiverso disordinato, in cui la riduzione al semplice non è possibile. La complessità è nella natura, ma anche nei discorsi plurali che la descrivono.
-
- **Singolarità**: “l’ordine non è più anonimo e generale, ma è legato a delle singolarità: la sua universalità stessa è singolare poiché il nostro universo è ormai concepito come universo singolare, il quale ha avuto una nascita e uno sviluppo singolari, e ciò che si può chiamare ordine è il frutto di vincoli singolari, propri di questo universo” (Morin).
-

- **Sistema:** “tutto quel che nel secolo scorso era materia è diventato sistema (l’atomo, la molecola, l’astro), e quanto era sostanza vivente è divenuto sistema vivente, mentre tutto ciò che è sociale è stato considerato sistema” (Morin). Il concetto di sistema indica tre facce: esprime sia l’unità complessa e il carattere fenomenico del tutto, sia il complesso delle relazioni tra il tutto e le parti; le interazioni: ciò che esprime l’insieme delle relazioni, azioni e retroazioni che si effettuano e si intessono in un sistema; l’organizzazione: ciò che esprime il carattere costitutivo di quelle interazioni – quel che forma, mantiene, regge, regola, rigenera – e che fornisce al sistema la sua colonna vertebrale (Morin). Il paradigma sistemico non richiede di dominare le nostre stesse capacità di dominio.
- **Struttura:** l’insieme delle relazioni formali che si stabiliscono tra un sistema di oggetti. Ogni sistema possiede una struttura; sistemi di campi diversi – fisica, biologia, letteratura, mito – possono rivelarsi isomorfi, cioè dotati di una identica forma.
- **Tempo, tempi:** al tempo reversibile dei sistemi meccanici classici – quello segnato dai nostri orologi, che indicano il ripetitivo scorrere del sistema solare –, la termodinamica affianca il tempo irreversibile della degradazione entropica, e la teoria dell’evoluzione introduce la nozione del tempo delle specie viventi. Per il tempo della scienza classica non c’è nulla di nuovo sotto il sole; per la termodinamica la freccia del tempo procede verso la morte, assenza di differenza; per il tempo evolutivo la vita è un crescere di forme sempre diverse, tempo di accrescimento e non di degradazione.
  Nell’universo intero questi tre tempi scorrono assieme.
- **Topologia:** branca della matematica che ignora le quantità e si occupa solo delle relazioni formali tra le componenti, specie quelle componenti che possono essere rappresentate geometricamente. La topologia studia quelle caratteristiche (ad esempio di una superficie o di un corpo) che restano invariate rispetto a una distorsione quantitativa (Bateson). I problemi topologici sono stati affrontati da Thom nella teoria delle catastrofi.
- **Teoria delle catastrofi:** teoria sviluppata dal matematico R. Thom che consente di descrivere in termini topologici il decorso di fenomeni in cui si producono rotture della continuità attraverso una perturbazione che risolve un conflitto tra regimi strutturalmente stabili. Pensate alla situazione di un cane incerto tra la fuga e l’attacco di fronte a una persona: la catastrofe è il

momento in cui l’indecisione si risolve in modo non prevedibile.

- **Teoria dell’informazione:** teoria sviluppata negli anni ’40 da diversi studiosi, in particolare Shannon, al fine di stabilire la modalità di trasmissione di un messaggio che eviti il più possibile il “rumore” di fondo. L’informazione si definisce come una forma di energia, una entropia negativa, che per trasmettersi ha bisogno di mantenersi ordinata, e che possiede un significato solo se è dotata di ordine.
- **Transdisciplinare:** nella “nuova scienza” non è possibile pensare che si dia una spiegazione per riduzione a una regione locale del sapere, sapere dominante o scienza regina – la matematica in Platone, in Cartesio, la meccanica nella scienza del ‘700, la biologia per i romantici –, che si presume in possesso della chiave di comprensione. Le scienze tendono al contrario a formare un corpo continuo come un oceano, sede di movimenti e di scambi. Tutto ciò impone alle scienze una sorta di navigazione di isola in isola dell’arcipelago del sapere. Il sapere è nomade. “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 alle problematiche della complessità” (A. Munari).



Gregory Bateson

Per saperne di più:

H. Atlan, *Tra il cristallo e il fumo*, Hopefulmonster

G. Bateson, *Verso un’ecologia della mente*, Adelphi

G. Bateson, *Mente e natura*, Adelphi

L. von Bertalanffy, *Teoria generale dei sistemi*, Mondadori

L. Gallino, *La società - perché cambia, come funziona. Una introduzione sistemica alla sociologia*, Paravia

S. J. Gould, *Quando i cavalli avevano le dita*, Feltrinelli

H. Haken, *Sinergetica. Il segreto del successo della natura*, Bollati Boringhieri

D. Hofstadter, *Gödel, Escher, Bach: un'eterna ghirlanda brillante*, Adelphi

S. Manghi, *Il paradigma biosociale*, Franco Angeli

H. R. Maturana e F. J. Varela, *Autopoiesi e cognizione*, Marsilio

E. Morin (a cura di), *Teorie dell'evento*, Bompiani

E. Morin, *Il metodo*, Feltrinelli

E. Morin, *Scienza con coscienza*, Franco Angeli

G. Pasquino, *Le società complesse*, il Mulino

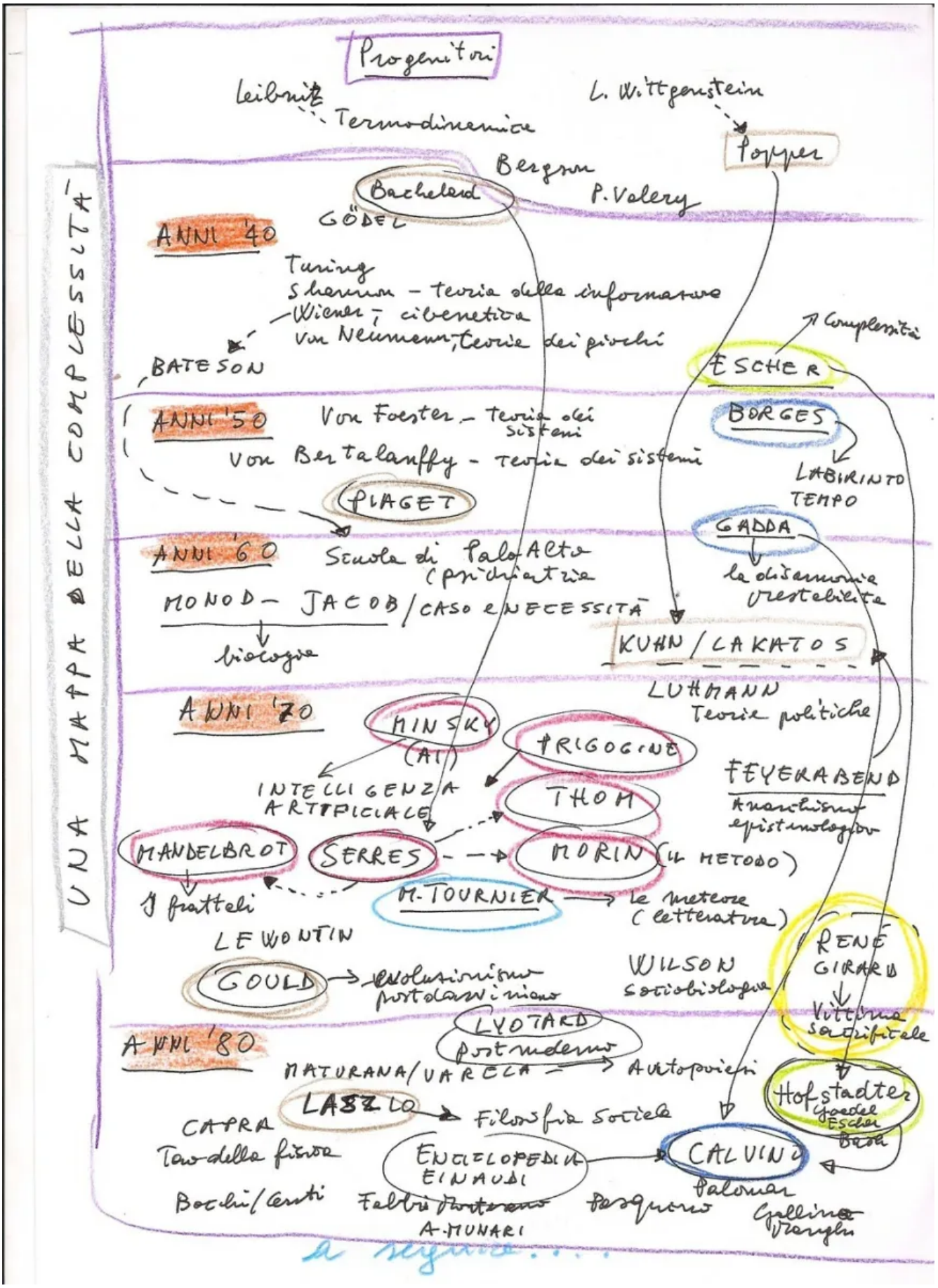
I. Prigogine e I. Stenger, *La Nuova Alleanza*, Einaudi

M. Serres, *Passaggio a Nord-Ovest*, Pratiche Editrice

Michel Serres (a cura di G. Polizzi e M. Porro), *Riga*, Marcos y Marcos

R. Thom, *Stabilità strutturale e morfogenesi*, Einaudi

Se continuiamo a tenere vivo questo spazio è grazie a te. Anche un solo euro per noi significa molto.
Torna presto a leggerci e SOSTIENI DOPPIOZERO


UNA MAPPA DELLA COMPLESSITÀ
Progenitori
Leibnitz
Termodinamica
L. Wittgenstein
Popper
Bergson
Bachelard
P. Valery
GÖDEL
ANNI '40
Turing
Shannon - teoria della informazione
Wiener - cibernetica
von Neumann, teoria dei giochi
BATESON
Complessità
ESCHER
ANNI '50
Von Foester - teoria dei sistemi
Von Bertalanffy - teoria dei sistemi
BORGES
LABIRINTO TEMPO
PIAGET
GADDA
la disarmonia irrestabilita
ANNI '60
Scuola di Palo Alto (psicoterapia
MONOD - JACOB / CASO E NECESSITÀ
biologia
KUHN / LAKATOS
LUHMANN
Teorie politiche
ANNI '70
MINSKY (AI)
PRIGOGINE
FEYERABEND
Anarchismo epistemologico
INTELLIGENZA ARTIFICIALE
THOM
MANDELBROT
SERRES
MORIN (IL METODO)
I fratelli
M. TOURNIER
Le meteore (letteratura)
LEWONTIN
RENÉ GIRARD
Vittima sacrificale
WILSON
sociobiologia
GOULD
Evoluzionismo postdarwiniano
LYOTARD
Postmoderno
ANNI '80
MATURANA / VARELA
Autopoiesi
Hofstadter
Gödel Escher Bach
LASZLO
Filosofia sociale
CAPRA
Tao della fisica
ENCICLOPEDIA EINAUDI
CALVINO
Palomar
Bocchi / Ceruti
Fabbri Bertarelli
A. MUNARI
Pasquinelli
Gallino
Maraglio
A seguire....