

RIDUZIONISMO VS OLISMO

di Alberto Sacchi

Riduzionismo e sistemi limitatamente complessi

Se volgiamo attribuire a Galileo Galilei (1564-1642) la nascita della ricerca scientifica moderna, allo stesso periodo storico è lecito far risalire la nascita del riduzionismo scientifico.

“La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intenderne umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro laberinto.”

Un sistema fisico limitatamente complesso e sempre riducibile su basi logiche ad una serie di sottosistemi semiisolati o solo debolmente interagenti con il mondo esterno.

Il numero di variabili necessarie alla rappresentazione analitica del funzionamento di ciascuno di essi è infinitamente inferiore a quello necessario alla descrizione del sistema iniziale e l'ipotizzato semi-isolamento reciproco così come la debole interazione con il mondo esterno rendono più agevole la elaborazione delle relative equazioni (algebriche o differenziali) generalmente lineari.

Inoltre il Principio di Sovrapposizione degli Effetti è perfettamente attuabile, proprio in ordine alla linearità di tali equazioni.

Ulteriori Principi implicitamente ammessi dal Riduzionismo sono quelli di Realismo e Localismo dei fenomeni così come sostenuti da Albert Einstein nella memoria del 1935 dal titolo

“La descrizione quantistica della realtà fisica può ritenersi completa?”

I fenomeni sono reali indipendentemente dalla loro osservazione (o addirittura dello loro osservabilità) mentre la distanza fisica tra causa ed effetto deve essere superabile da segnali non superluminari.

L'assunzione assiomatica della non rilevante interazione tra i diversi sottosistemi unitamente alla linearità delle equazioni che li descrivono comporta la possibilità di descrivere analiticamente il comportamento del sistema iniziale come somma di quello dei singoli sottosistemi ovvero, semplificando: la somma delle parti porta al tutto (con dizione tipicamente aristotelica)

Tale conclusione riduzionista è comunque fondata su tre assiomi: debole interazione tra i sottosistemi, assenza di interazione con il mondo esterno, linearità delle equazioni che ne descrivono il comportamento.

E come assiomi non ne è richiesta né è ottenibile una loro dimostrazione.

Un esempio di sistema limitatamente complesso può essere rappresentato dal sistema “automobile” intuitivamente riducibile ai sottosistemi semi isolati: motore, trasmissione, sospensioni, sterzo, carrozzeria. La assenza di stretta interazione tra tali sottosistemi è evidenziata dalla diversa natura delle variabili relative: cilindrata, rapporto di compressione, velocità angolare, pressione di iniezione del combustibile, entalpia del ciclo termodinamico, ecc. per il sottosistema motore mentre: numero dei rapporti, coppia trasmissibile, rapporto al differenziale, ecc. per il sottosistema trasmissione.

Analogamente per gli altri sottosistemi.

Olismo e sistemi altamente complessi

Un sistema altamente complesso non è riducibile alla somma dei suoi sottosistemi.

Questi possono essere individuati ma appaiono comunque sistemi aperti, fortemente interagenti tra loro e con l'ambiente esterno.

Le equazioni che correlano le loro variabili dinamiche sono generalmente non lineari e la loro evoluzione temporale non è sempre univocamente determinabile (benché le loro natura sia sempre deterministica).

La indeterminatezza evolutiva è intrinseca della non linearità delle equazioni che li governano ed è fortemente influenzata dalle condizioni iniziali o da perturbazioni anche differenziali.

La meccanica di quasi tutti i fluidi è descritta dalle ben note equazioni di Navier Stokes, tuttavia esistono numerosi esempi di moti non esattamente calcolabili, tipicamente moti vorticosi.

Una pentola metallica posta su di un fornello ne è un esempio; sinché la differenza di temperatura tra il liquido ed il fondo riscaldato non è eccessiva, il moto è facilmente calcolabile, ma quando inizia l'ebollizione, con formazione di bolle di vapore, il moto del liquido è totalmente caotico ed imprevedibile.

La Teoria dei Sistemi altamente complessi nasce negli anni 70 del XX secolo e viene ben rappresentata dal famoso libro di James Gleick "Chaos", benché già alla fine del XIX Henri Poincaré avesse avanzato una definizione chiarissima di Caos Deterministico:

"una causa piccolissima che sfugga alla nostra attenzione determina un effetto considerevole che non possiamo mancare di vedere, e allora diciamo che l'effetto è dovuto al caso. Se conoscessimo esattamente le leggi della natura e la situazione dell'universo all'istante iniziale, potremmo prevedere esattamente la situazione dello stesso universo in un istante successivo. Ma se pure accadesse che le leggi naturali non avessero più alcun segreto per noi, anche in tal caso potremmo conoscere la situazione iniziale solo approssimativamente. Se questo ci permettesse di prevedere la situazione successiva con la stessa approssimazione, non ci occorrerebbe di più e dovremmo dire che il fenomeno è stato previsto. Ma non è sempre così; può accadere che piccole differenze nelle condizioni iniziali ne producano di grandissime nei fenomeni finali. Un piccolo errore nelle prime produce un errore enorme nei secondi. La previsione diviene impossibile".

Particolarmente interessanti ed attentamente studiati sono i sistemi "adattativi" in grado di ricevere informazioni e stimoli dal mondo esterno e di adattare la propria evoluzione in funzione di essi.

Anelli di feedback positivi o negativi esistenti nelle interazioni tra i diversi sottosistemi consentono di adattare le equazioni dinamiche in funzioni di obiettivi prefissati.

Tipici sistemi altamente complessi e adattativi sono gli esseri viventi.

Paradigma olistico e medicina

E' indubbio che il corpo umano costituisca una sistema altamente complesso ed intrinsecamente adattativo scomponibile in sottoinsiemi di ordine 1 a loro volta scomponibili in ulteriori sottosistemi (di ordine 2, 3 ...n).

La riducibilità a sottosistemi quali: sistema cardio circolatorio, endocrino, nervoso, muscolare, respiratorio, linfatico, immunitario, digerente, riproduttivo, ecc. è di fatto puramente convenzionale essendo gli stessi strettamente interconnessi attraverso correlazioni rette da leggi spesso non lineari.

Tra le variabili associate ad uno specifico sottosistema appaiono di grande rilevanza i "sintomi"

equivalenti a scostamenti dei valori da dati statistici standard.

Con riferimento al sottosistema cardio - circolatorio essi possono consistere in scostamenti dai valori standard della pressione arteriosa sia in fase sistolica che diastolica, del ritmo sinusale, della conduzione atrioventricolare, della morfologia del complesso QRS, della ripolarizzazione, ecc.

Per altro tali sintomi possono essere associati sia a disfunzioni del sistema in analisi che trasmessi dalle rete di correlazioni tra sottosistemi diversi quali il sistema gastrointestinale o quello muscolare.

Il paradigma olistico considera non tanto la correlazione tra sintomi e disfunzioni del sistema in un quadro rigidamente deterministico di Causa- Effetto quanto lo scostamento di tutte le correlazioni possibili da valori standard.

Tutto ciò comporta che uno studio sui sistemi altamente complessi non possa essere che multidisciplinare che nell'esempio indicato comporta aree quali: biochimica, anatomia, medicina, fisiologia, ecc. ma anche fluidodinamica, elettrochimica, trasmissione di segnali, ecc.

In modo strettamente speculare può essere interpretata la correlazione tra patologie e trattamenti farmacologici dove a variazioni anche minime (differenziali) delle dosi può corrispondere una variazione anche imponente del quadro sintomatologico tale da rendere impossibile una proiezione